Aus der Orthopädischen Universitätsklinik

Düsseldorf

Direktor: Prof. Dr. K. P. Schulitz

P E R I A R T H R O P A T H I A H U M E R O S C A P U L A R I S

Anatomische Untersuchungen zum Ligamentum coracoacromiale und dem subcoracoacromialen Raum

Nachuntersuchungen von operierten PHS-Erkrankten

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin.

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Rainer Seibel

1981

1982

Aus der Orthopädischen Universitätsklinik

Düsseldorf

Direktor: Prof. Dr. K. P. Schulitz

P E R I A R T H R O P A T H I A H U M E R O S C A P U L A R I S

Anatomische Untersuchungen zum Ligamentum coracoacromiale und dem subcoracoacromialen Raum

Nachuntersuchungen von operierten PHS-Erkrankten

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin.

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Rainer Seibel

1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf
gez. Pof. Dr. Arnold

Referent
gez.: Prof.Dr.J.Krämer

Korreferent
gez.: Prof.Dr. H.G.Goslar

Inhaltsverzeichnis

			Seite
A.	Einleitung und Geschichtliches		1
B.	Literatur		
	I	Anatomie des Schultergelenkes und des subcoracoacromialen Raumes	4
	II	Bewegungsmechanik	14
	III	Pathophysiologie und Ätiologie	16
	IV	Pathologische Anatomie und Klinik	21
	V	Therapie	27
C.	Eigene Untersuchungen; anatomischer Teil		
	I	Methodik	34
	II	Ergebnisse der Untersuchung	48
	III	Diskussion der Ergebnisse der Untersuchung	68
D.	Eigene Untersuchungen; klinischer Teil		
	I	Methodik	72
	II	Ergebnisse der Nachuntersuchungen	74
	III	Diskussion der Ergebnisse der Nachuntersuchungen	84
E.	Zusammenfassung		87
F.	Literaturverzeichnis		90
G.	Anhang		95

...

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535703_0008

A. Einleitung und Geschichtliches

Die Periarthropathia humero scapularis befällt vor allem Menschen im mittleren Lebensalter. Leitsymptome sind Schulterschmerzen und Schultersteife (K r ä m e r) . Der Mensch um die 40 stellt heute teilweise noch sehr hohe Ansprüche an sein Schultergelenk, sei es in beruflicher oder in sportlicher Hinsicht. Von daher gewinnt das Krankheitsbild der PHS beim Orthopäden, aber auch beim Allgemeinmediziner immer mehr an Bedeutung. Denn gerade diese Patienten im mittleren Lebensalter gehen mit dem berechtigten Anspruch zum Arzt, daß ihnen durch geeignete Therapie geholfen wird, wieder eine funktionstüchtige Schulter zu erhalten.

Vor mehr als 100 Jahren wurde von D u p l a y (1872) das Krankheitsbild der Periarthropathia humero scapularis zum ersten Mal beschrieben. Seitdem haben sich viele Autoren mit der PHS beschäftigt. Wenn man ihre Auffassungen über die ursächlichen Faktoren vergleicht, kann man Herrn Prof. K r ä m e r nur zustimmen, wenn er von der Periarthropathia humero scapularis als Sammelbegriff spricht.

...

D u p l a y (1872) sah als ursächlichen Faktor der PHS eine entzündliche Veränderung der Bursa subacromialis. B ä r und P a i n t e r (1904) prägten den Begriff der Bursitis calcarea, nachdem sie mit Hilfe der Röntgendiagnostik Kalkdepots im subacromialen Raum nachgewiesen hatten.

Neben der Athrosis deformans des Sulcus intertubercularis und der Articulatio acromioclavicularis sah J u l l i a r d das Wesen der PHS in einer Coracoiditis.

Andere lokalisierten den Grund für die schmerzhafte Schultersteife an der langen Bizepssehne.
P a s t e u r (1932) und L i p p m a n n hielten die Tenosynovitis der langen Bizepssehne für den auslösenden Faktor der PHS. M e y e r beschrieb extraartikuläre degenerative Veränderungen der langen Bizepssehne bis hin zur Ruptur.

Die degenerativen Veränderungen an der Rotatorensehnenmanschette (rotator cuff), besonders der Supraspinatussehne mit partieller oder totaler Ruptur, werden vor allem von C o d m a n , S c h a e r und W r e d e als Ursache neben anderem aufgeführt.

...

In den zuletzt erschienen Artikeln von E u l e r t und K r ä m e r werden die ursächlichen Faktoren für die frozen shoulder (de Palma) in Verschleißerscheinungen an der Rotatorensehnenmanschette und der langen Bizepssehne mit ihrem Begleitgewebe infolge einer Kompression des subcoracoacromialen Raumes, gesehen.

Dieser kurze geschichtliche Abriß zeigt, wie verschieden die jeweiligen Autoren die Ursachen der PHS beurteilen. Um die ursächlichen Faktoren etwas besser zu differenzieren, habe ich mich in dieser Arbeit, auf Anregung von Herrn Prof. K r ä m e r , mit der Anatomie des subcoracoacromialen Raumes beschäftigt. Und dort besonders mit dem Ligamentum coracoacromiale, seinen Maßen und seinen Beziehungen zum Humeruskopf bei verschiedenen Bewegungen im Schultergelenk. Weiter habe ich Patienten nachuntersucht, die an einer chronisch rezidivierenden Periarthropathia humero scapularis litten und operativ, durch Resektion des Ligamentum coracoacromiale, von Prof. K r ä m e r behandelt wurden.

...

B. Literatur

I Anatomie des Schultergelenkes und des subcoracoacromialen Raumes

Streng anatomisch unterscheidet man an der oberen Extremität den Schultergürtel und die freien Gliedmaße. Der Schultergürtel besteht noch aus dem Schulterblatt und dem Schlüsselbein.

Der Schultergürtel bildet zwei Gelenke:
Articulatio sternoclavicularis und
Articulatio acromioclavicularis.
Das eigentliche Schultergelenk bildet der Humerus und die Scapula.

Die Gelenkfläche der Scapula vergrößert durch die Labrum glenoidale erreicht nur etwa 1/3 der Gelenkfläche des Humerus. Dieser Unterschied ist von Bedeutung für die außerordentliche Beweglichkeit des Schultergelenkes. Eine große schlaffe Gelenkkapsel umgibt das Gelenk. Die Kapsel wird lediglich durch die drei schwachen Ligamenta glenohumeralia und das Ligamentum coracohumerale verstärkt.

...

Das Ligamentum coracohumerale hat als extrakapsuläres Hemmungsband nur bei der Einschränkung von Adduktion und Retroversion des Oberarmes Bedeutung.

Das Humeroscapulargelenk ist noch durch die vier humeruscapularen Muskel, die Rotatorenmanschette, und den Deltamuskel gesichert. Der M. subscapularis, M. supraspinatus, M. infraspinatus und M.teres minor bilden eine Muskelsehnenmanschette (B l o c h u n d N a u t a) auch Rotatorenmanschette (englisch: rotatorcuff) genannt. Die Muskelsehnenplatte umgreift die Gelenkkapsel und inseriert am Humerus so, daß nur der axilläre Teil der Gelenkkapsel nicht durch die Rotatorenmanschette gesichert ist. Diese Muskelsehnenmanschette ist mit den lateralen Anteilen der Gelenkkapsel verwachsen. Der vordere Anteil wird durch den Sehnenanteil des M. subscapularis, der obere Anteil durch den Sehnenanteil des M. supraspinatus, der hintere Anteil durch die Sehne des M. infraspinatus und des M. teres minor gebildet (Abb. 1) Die andere muskuläre Sicherung des Humeroscapulargelenkes ist der M. deltoideus. Er hat den Ursprung an der Spina scapulae, Acromnion und an der Clavicula

...

und setzt an der Tuberositas deltoidea des Humerus an. Dieser meist gut ausgeprägte Deltamuskel sichert und schützt das Schultergelenk.

Die meisten anatomischen Beschreibungen erschöpfen sich hier und gehen nicht auf den Inhalt des Raumes zwischen dem Schultergelenk und dem sichernden Deltamuskel ein. B l o c h und N a u t a bezeichnen diesen Inhalt als osteofibröse periartikuläre Hülle und unterscheiden diesen Inhalt in sechs periartikuläre Gewebsschichten, die sich auf die Gelenkkapsel aufbauen:

1. Rotatorenmanschette
2. lockeres Bindegewebe mit Bursa
3. osteofibröse Hülle
4. lockeres Bindegewebe
5. Deltamuskel
6. subcutanes Fettgewebe und Haut

Die osteofibröse Hülle des Schultergelenkes umfaßt das Schulterdach und den subcoracoacromialen Raum.

...

Das Schulterdach besteht aus knöchernen und bindegewebigen Anteilen (Abb. 2). Zwischen dem Acromion und dem Processus coracoideus der Scapula breitet sich das Ligamentum coracoacromiale, ein breites scharfkantiges Band aus (I d e l b e r g e r) . Das Ligamentum coracoacromiale setzt weit unter dem Acromnion an und läuft breit herüber zum Processus coracoideus. Es begrenzt den subcoracoacromialen nach cranial.

Das Ligamentum coracoacromiale ist nichts anderes als ein verstärkter Streifen der Fascia subdeltoidea (B l o c h und N a u t a). Das Zustandekommen dieser Fascia subdeltoidea erklären B l o c h und N a u t a wie folgt: die Fascien der vier Muskeln, die zur Muskelsehnenmanschette beitragen (Fasciae subscapularis, supraspinata und infraspinata, entspringend von den knöchernen Rändern der gleichnamigen Fossae scapulae), setzen sich über die Manschette weiter fort und vereinigen sich zu der kräftigen Fascia subdeltoidea. Die Fascie, die sich wie ein Spanntuch um die Außenfläche des oberen Humerusteils herumlegt, reicht bis zum Collum chirurgicum abwärts und strahlt in dieser Höhe allmählich in das Periost des Humerus aus (Abb. 3, 4).

...

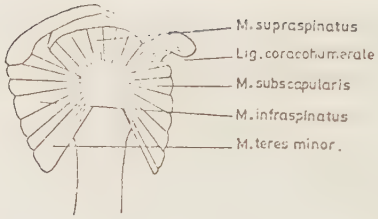
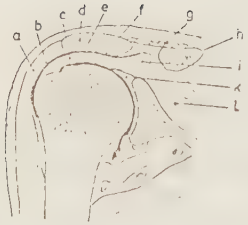
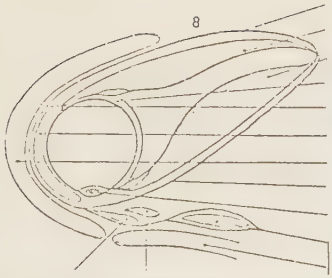


Abb. 1
Muskelsehnenmanschette (von lateral gesehen)
Schematische Zeichnungen des rechten Schultergelenkes;
(nach B l o c h und N a u t a)



a: M. delt.
b: Fascia sudelt.
c: Discus
d: Akromion
e: subakromiales Nebengelenk
f: Hauptgelenk
g: M. trapezius
h: Spin. scap.
j: Sehne des M. supraspin.
k: angeschnittene Bicepssehne
l: M. infrasp.

Abb. 2
Frontalschnitt
(nach P f u h l)



Fascia supraspinata
M. infraspinatus
M. subscapularis
Schultergelenkspalt
Fascia subdeltoidea
Bursa subacromialis
M. deltoides
Fascia subscapularis
Caput langum
M.bicipitis brachii
M. pectoralis minor
M. pectoralis major

Caput breve (Biceps) M.coracobrachialis

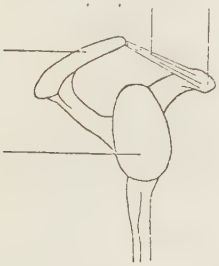
Abb. 3

Horizontalschnitt

(nach B l o c h und N a u t a)

Ligamentum coracoacromiale

Processus coracoides



Acromnion

Gelenkpfanne

Abb. 4

Fornix humeri (von lateral gesehen)

Der subcoracoacromiale Raum, nach cranial begrenzt durch das Ligamentum coracoacromiale, wie schon erwähnt, ist nach caudal durch die Gelenkkapsel des Schultergelenkes abgeschlossen.

Zum Inhalt des subcoracoacromialen Raumes gehört der craniale Anteil der Rotatorenmanschette, die vom M. supraspinatus gebildet wird. Dieser liegt der Gelenkkapsel auf.

Weiterer Bestandteil des subcoracoacromialen Raumes ist die Bursa subacromialis. Die Bursa subacromialis ist fest mit der Supraspinatussehne verwachsen und grenzt nach cranial an das Acromnion und das derbe, scharfkantige Ligamentum coracoacromiale. Die Bursa subdeltoidea ist eine Fortsetzung der Bursa subcoracoacromialis (I d e l b e r g e r). Zu erwähnen bleibt noch die Bursa subcoracoidea. Sie kommuniziert mit dem Schultergelenk.

Streng genommen gehört die lange Bizepssehne nicht mehr zum subcoracoacromialen Raum, muß aber wegen der entscheidenden Bedeutung in der Pathologie der PHS erwähnt werden. Die lange Bizepssehne inseriert an der oberen Gelenklippe der Scapula.

...

Die synoviale Gelenkkapsel stülpt sich sackartig aus und umgreift die durch den Gelenkraum laufende lange Bizepssehne mit der Vagina synovialis intertubercularis. Diese Sehnenscheide verschafft der im Sulcus intertubercularis des Humerus verlaufenden Sehne ein reibungsarmes Gleiten.

Die arterielle Blutversorgung des Schultergelenkes und des subcoracoacromialen Raumes wird durch das Rete acromiale gewährleistet (L a n z und W a x m u t h) . Das Rete acromiale wird durch die Rami acromialis der A. thoracoacromialis, den Ästen der A. circumflexa humeri dorsalis und einzelnen acromialen Ästen der A. suprascapularis gebildet. Die ventrale Seite des Schultergelenkes wird durch die A. circumflexa humeri ventralis versorgt. Bis auf die A. suprascapularis, die aus dem Truncus thyreocervicalis der A. subclavia abgeht, entspringen alle Arterien der A. axillaris. Die Muskeln der Rotatorenmanschette bis auf den M. subscapularis werden durch ein Rete scapulare arteriell versorgt. Im Rete scapulare bilden die A. suprascapularis und die A. circumflexa scapulae mit der A. transversa colli Anastomosen. Der M. subscapularis wird durch die A. subscapularis versorgt. Die A. subscapularis aus der die A. circumflexa scapulae entspringt, kommt aus der A. axillaris und die A. transversa colli geht aus der A. subclavia hervor (Abb. 5).

..

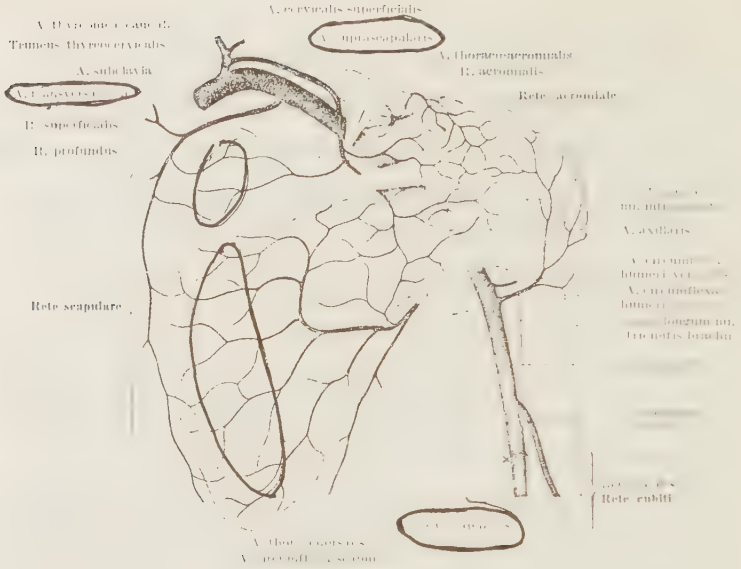


Abb. 5

Arterielle Versorgung des Schultergelenkes und der Scapula (nach L a n z und W a x m u t h).

Die nervöse Versorgung der beschriebenen Muskeln und Gebiete steht noch aus. Der Supraspinatus und der Infraspinatus wird durch den N. suprascapularis (C_4, C_5, C_6) innerviert. Der N. axillaris aus C_5 und C_6 ist die motorische Versorgung für den M. teres minor. Der unter dem Schulterblatt gelegene M. subscapularis erhält die Innervation vom N. subscapularis (C_5-C_8). Der Deltamuskel wird vom N. axillaris (C_4-C_6) und den Rami pectorales (C_4-C_5) innerviert.

Die sensible Versorgung der Schultergelenkkapsel und des subcoracoacromialen Raumes ist vielfach und recht kompliziert. Zur Vereinfachung dient eine Liste mit den Nerven, die wirklich zur sensiblen Versorgung beitragen.

- Ventralseite des Schultergelenkes und des subcoracoacromialen Raumes:
  - Nn. subscapulares
  - N. musculocutaneus
- Dorsalseite des Schultergelenkes und des subcoracoacromialen Raumes:
  - N. suprascapularis
  - N. axillaris
  - Fasciculus dorsalis (Plexus brachialis)
- Sympathische Versorgung der Schulter
  - Ganglion cervicale (C_7 und C_8)
  - Ganglion stellare
    a) über das periartierelle Nervengeflecht der A. subclavia und der A. axillaris
    b) über den N. thoracicus ventralis caudalis

...

II. Bewegungsmechanik

Für die Periarthropathia humero scapularis ist die Rotatorenmanschette mit der Supraspinatussehne und die lange Bizepssehne von besonderer Bedeutung. Deshalb sollen in diesem Abschnitt der Arbeit die Hauptbewegungsmöglichkeiten dieser Muskeln festgehalten werden. Weiter soll aufgezeigt werden, wie sich die Muskeln bei verschiedenen Bewegungen zum Acromnion und dem Ligamentum coracoacromiale verhalten.

Die hauptsächlichen Abductoren sind: Pars acromialis des Deltamuskels, der M. supraspinatus und der lange Bizepskopf (L a n z und W a x m u t h) .
Bei der Abduction im Schultergelenk kommt es zu einer erheblichen Kompression des subcoracoacromialen Raumes. Die Bursa subacromialis und Teile der Rotatorenmanschette werden unter das Acromion und das Ligamentum coracoacromiale gedruckt. Ein besonderer Engpaß bildet sich dort, wo die Supraspinatussehne unter dem Ligamentum coracoacromiale hindurchzieht (K r ä m e r). Durch diese Kompression und das Steuern der Supraspinatussehne am Ligamentum coracoacromiale werden durch Abductionsbewegungen degenerative und entzündliche Veränderungen in der Sehne selbst, aber auch im Begleitgewebe eingeleitet. Die Regeneration und Reparation in diesem Gebiet ist nur unzureichend und Defekte bleiben erhalten.

...

An der Beugearbeit im Schultergelenk sind der Supraspinatus und der lange Bizepskopf neben anderen Muskeln beteiligt. Auch bei der Beugearbeit kommt es zu einer Kompression im subcoracoacromialen Raum, da bei der Beugung eine vertikale Kraftkomponente auftritt, die den Humeruskopf unter das Schulterdach drückt.

Der lange Bizepskopf leistet noch einen Teil der Innenrotation im Schultergelenk und der Supraspinatus beteiligt sich auch noch etwas an der Außenrotation. Die Innenrotation und Außenrotation im Schultergelenk führen nicht zur Kompression im subcoracoacromialen Raum, da die auftretenden Kräfte nur in horizontaler Richtung wirken.

Von den angeführten Bewegungen birgt die Abduktionsbewegung die größte Gefahr für die Supraspinatussehne zu verschleißen. Man nimmt sogar an, daß leichte Arbeiten, wie z. B. Essen, Maschinenschreiben, Autofahren zur Ausbildung einer Periarthropathia humero scapularis führen. Die Tätigkeiten haben alle gemein, daß sie mit einer leichten Abduktionsstellung des Schultergelenkes einhergehen und somit zum Verschleiß der Supraspinatussehne führen.

...

III. Pathophysiologie und Ätiologie

Auf die Pathophysiologie und die Ätiologie der Periarthropathia humero scapularis möchte ich nur kurz eingehen. Pathophysiologisch und ätiologisch relevant sind eigentlich vier Punkte. Dazu gehören die degenerativen Veränderungen der Schulter und seiner umgebenden Weichteile, sowie die vegetativen Faktoren. Weitere Punkte sind die Vaskularisation bestimmter Gewebsabschnitte unterhalb des coracoacromialen Bogens und die Schmierung der subcoracoacromialen Gelenkregion.

Zur degenerativen Veränderung der Schulter und seiner Weichteile ist zu sagen, daß schon die ersten Beschreiber der PHS unter anderen D u p l a y diese als Gründe anführten. Degeneration ist jenseits des 3. Lebensjahrzehntes in dem stark beanspruchten Schultergelenk und seiner Umgebung ein physiologischer Vorgang.

Der subcoracoacromiale Raum mit seiner Rotatorensehnenmanschette, speziell seiner Supraspinatussehne, wird durch Humeruskopf und coracoacromiales Dach mit dem kräftigen Ligamentum coracoacromiale bei jeder Bewegung stark auf Zug, Druck, Reibung, Biegung und Verwindung beansprucht (V o s s c h u l t e). Ein anderer bedeutender Faktor ist die Summation von Mikrotraumen, die alltäglich im Sport und Beruf das Schultergelenk und seine Umgebung beanspruchen.

...

Spezielle Untersuchungen zur arteriellen Versorgung des subcoracoacromialen Raumes nach M c N a b und R a t h b u n haben ergeben, daß bei wenig abduziertem Arm alle Gefäße bis zum Sehnenansatz des M. supraspinatus, M. bizeps und M. subscapularis gut gefüllt sind. Bei herabhängendem Arm ergibt sich eine konstant avaskuläre Zone, die bis 1 cm proximal des Supraspinatussehnenansatzes und des Bizepssehnenursprunges reicht. Bei Abduktionen wird dieselbe Zone avaskulär. Sie wird nach K e n n e d y und Mitarbeitern ausgewrungen. Besonders ausgeprägt sind diese Auswringphänomene des subcoracoacromialen Raumes im Schwimmsport beim Kraul- und Delphinschwimmen (Abb. 6)

Zu einer Minderdurchblutung kann es in dem Gebiet auch durch tonusgesteigerte Muskeln infolge einer Irritation der sympathischen Geflechte kommen. Diese Minderdurchblutung beschleunigt die Degeneration an den avaskulären Zonen von Supraspinatus und Bizeps und führt im Verein mit anderen Faktoren zur Entzündung, der PHS.

...

Die Kompression des subcoracoacromialen Raumes setzt sich pathophysiologisch in eine Sehnendegeneration um. Besonders betroffen ist die Supraspinatussehne. Diese physikalischen Alterationen lösen mit der Zeit durch eine Reaktion des Gefäßbindegewebes eine Entzündung im subcoracoacromialen Raum aus. Diese entzündliche Reaktion macht erst aus dem degenerativen Prozeß die klinisch manifeste schmerzhafte Erkrankung (R ö s s l e r).

Eine weitere wichtige Position im Rahmen der Ätiologie und Pathophysiologie nimmt der vegetative Faktor ein. R ö s s l e r erklärt die sich an ein Trauma anschließenden Vorgänge mit zwei Mechanismen: einer Blutung und einer darauf folgenden Gefäßreaktion als Folge einer Irritation der terminalen sympathischen Geflechte. Die Blutungen und Gefäßbindegewebsreaktionen sind im gesamten Raum zwischen Humeruskopf und Schulterdach zu lokalisieren. Die Irritation der sympathischen Geflechte löst neben einer Gefäßreaktion auch einen erhöhten Tonus in bestimmten Muskeln aus. Diese Wirkung des Sympathikus führt zu vermehrtem Zug an Ansatz- und Ursprungsstellen der tonusgesteigerten Muskeln. So kann es sein, daß die schon durch degenerative Vorschädigung belastete Insertionsstelle der Rotatorensehnenmanschette am Humeruskopf zusätzlich belastet wird.

...

Zum Schluß sei noch auf die verminderte Schmierung der subacromialen Gelenkregion bei leichter Abduktion hingewiesen. B a t e m a n n zeigte durch röntgenologische Kontraststudien des Schmiervorganges beim Wurfakt, daß bei abduziertem außenrotiertem Arm der obere Gelenkspalt keine Synovialflüssigkeit mehr enthält, sondern sich die gesamte Flüssigkeit im Rezessus axillaris sammelt. Für Risse in der Zone unterhalb des coracoacromialen Bogens wird die verminderte Schmierung angegeben, da hier Humeruskopf am coracoacromialen Bogen direkt ansteht (Abb. 7).
Jegliche Art von Traumen, kleinerer oder größerer Art, wird vom Humeruskopf direkt ohne Synovialdruckpolster auf die Weichteile, die bei abduziertem Arm schon stark unter dem Schulterdach komprimiert sind, übertragen.

Alle diese genannten Faktoren wirken zusammen. Sie führen im Verein zur Entzündung der periartikulären Gewebsschichten und seinen Folgen. Folgen sind u. a. Verkalkungsvorgänge in Form einer Bursitis calcarea oder es kommt infolge Verklebungen des Gleitgewebes im coracoacromialen Raum zur frozen shoulder. Andere Folgen sind Risse in der Rotatorensehnenmanschette oder ein Bizepssehnensyndrom.

...

Abb. 6

"Auswringphänomen" des M. subpraspinatus unter kräftiger Abduktion beim Schwimmen (Schmetterling, Kraulen), K e n n e d y und Mitarbeiter, 1974.

Abb. 7

Schmierung der subakromialen Gelenkregion bei leichter Abduktion, Ansammlung der Gelenkflüssigkeit im Recessus axillaris bei starker Abduktion.

IV Pathologische Anatomie und Klinik

Nach Prof. K r ä m e r ist der Name Periarthropathia humero scapularis ein Sammelbegriff. In diesem Sammelbegriff PHS vereinigen sich die verschiedensten Krankheitsbilder:

1. PHS calcificans
2. PHS adhäsiva
3. PHS destructiva (pseudoparalytica)
4. Bizepssehnensyndrom und Bizepssehnenruptur

(K r ä m e r)

Gemeinsamer Nenner sind Schulterschmerz und Bewegungsbehinderung. Unterschiedlich hingegen ist das pathologisch-anatomische Substrat dieser 4 verschiedenen Krankheitsbilder der PHS. Die PHS calcificans umfaßt die Verkalkungsvorgänge im periartikulären Raum. Schon die älteren Autoren, wie D u p l a y 1872 oder P a i n t e r 1907, wiesen auf diese Veränderungen im Rahmen der PHS hin. S c h a e r , R ö s s l e r , B l o c h , N a u t a , I d e l b e r g e r , K r ä m e r u. a. berichten über Kalkablagerungen im periartikulären Raum als degenerative Veränderungen infolge eines gestörten Stoffwechsels. Morphologisch handelt es sich um eine Auffaserung der Fibrillen, fibrinoide Verquellungen, Bionekrosen und Kalkablagerungen (R ö s s l e r) , die teils an der Rotatorensehnenmanschette (S c h a e r) , teils auch an der Bursa subacromialis (K r ä m e r) lokalisiert sind.

...

S ch a e r berichtet von feintropfigen Verfettungen bis zur Nekrose und Verkalkungen an der Insertionsstelle der Rotatorensehnenmanschette am Humeruskopf. An dieser Stelle ändern die Sehnenfibrillen ihre Richtung in die endgültige Muskelzugrichtung (S c h a e r) .
Bei den Verkalkungen in der Bursa subacromialis handelt es sich zumeist um eine Bursitis calcarea. Mehrere Autoren berichten über kalkmilchenthaltende Synovialflüssigkeit, die bei Punktion solcher veränderten Schleimbeutel gewonnen wurde.

Klinisch ist die PHS calcificans von geringer Bedeutung, da Verkalkungsvorgänge und Beschwerden in der betroffenen Schulter nicht korrelieren. Röntgenologisch läßt sich sehr oft nachweisen, daß beschwerdefreie Schultern, häufig große Verkalkungsherde im subcoracoacromialen Raum besitzen. Eine Bursitis calcarea der Bursa subacromialis kann trotz allem zu akuten Reizzuständen führen.

B a t e m a n spricht im Zusammenhang mit der PHS adhäsiva von der frozen shoulder und dem term adhesive capsulities. K r ä m e r setzt für die Schultersteife wiederholte Reizzustände der Rotatorensehnenansätze und der Bursa subacromialis voraus. Die Entzündungen zwischen dem Tuberculum majus des Humerus und des coracoacromialen Bogens schädigen das dort liegende Gleitgewebe im Sinne einer bindegewebigen Degenration, die mit Schrumpfungen und Verklebungen im subcoracoacromialen Raum einhergeht.

Die Beschwerden nehmen beim Patienten zu und die Folge ist ein Circulus vitiosus (B l o c h und N a u t a). Die schmerzende Schulter des Patienten wird immobilisiert und es kommt zur Verödung des Rezessus axillaris mit Hochstand des Humeruskopfes, welches sich röntgenologisch bzw. arthrographisch nachweisen läßt. Während der Mobilisation werden wiederum Traumen verursacht und Beschwerden in der Schulter treten auf, so daß der Kreis geschlossen ist und neu beginnt.

Klinisch prüft man die frozen shoulder durch Bewegen des Oberarmes bei passiv fixiertem Schulterblatt. Von einer Schultersteife spricht man, wenn Abduction und Innenrotation eingeschränkt sind. Es liegt dann meist auch eine Atrophie der Rotatoren vor.

Pathologisch-anatomisches Substrat der PHS destructiva oder pseudoparalytica sind Risse im Rotatorensehnenbereich. Die Supraspinatussehne ist hierbei am häufigsten betroffen. Histologisch liegen fribinoide Verquellungen der Sehnenfibrillen, Untergang der Zellkerne und asbestartige Degeneration im Sehnengewebe vor. (R ö s s l e r). Die ödematösen Aufquellungen führen zu einer Verstärkung des ohnehin bestehenden Konfliktes zwischen Sehnenplatte und Schulterdach, speziell dem Ligamentum coracoacromiale (E u l e r t) . Die Rupturen der Rotatorensehnenmanschette können partiell oder total sein. Sie stehen aber

...

meist erst am Ende einer jahrelangen Degeneration. Das Rupturgeschehen kann unbemerkt vom Patienten ablaufen, aber ebenso einem Trauma folgen.

Klinisch ist festzustellen, daß infolge der pathologisch-anatomischen Voraussetzungen für eine Ruptur, das Alter der durch eine PHS destructiva betroffenen Patienten meist über 60 Jahre liegt. Schleichende Sehnenrisse verlaufen nach I d e l b e r g e r subklinisch. Wenn der Supraspinatus betroffen ist, kompensiert der Infraspinatus einen großen Teil der Kraftminderung. Plötzliche Totalrupturen, auch als PHS pseudoparalytica bezeichnet, sind klinisch manifest. Anfängliche starke Schmerzen mit großer Kraftlosigkeit beim Abduzieren der betroffenen Schulter machen dem Patienten stark zu schaffen. Partialrisse der Rotatorensehnenmanschette sind zu vermuten, wenn der Patient über therapieresistente Schulterschmerzen länger als 6 Wochen klagt. Beim Rotatorensehnensyndrom handelt es sich um einen schmerzhaften Reizzustand, der durch die ständige Friktion der verschwielten Supraspinatus - und Infraspinatussehne mit dem Ligamentum coracoacromiale hervorgerufen wird (I d e l b e r g e r). Bewegungsschmerz im Schulterbereich bei Abduktion und Außenrotation des Oberarmes, Nachtschmerz und der schmerzhafte Bogen (painful arc) bei aktiver Seitelevation zwischen 80^{o} und 130^{o} (Abduktionsphänomen) sind einige klinische Hinweise auf das Rotatorensehnensyndrom.

...

Die spezielle Anatomie der langen Bizepssehne hat zur Folge, daß man Alterationen hier noch mit zur PHS zählt. Durch ihre räumliche Nähe beeinflussen sich die Rotatorensehnen und die Bizepssehnen gegenseitig. Der Sulcus intertubercularis, durch den die lange Bizepssehne zieht, ist häufiger beim Bizepssehnensyndrom verändert. S c h a e r fand auf der Innenseite des Bizepskanals arthrotische Randwulstbildungen und die lange Bizepssehne war leicht von der Kanaloberfläche abgehoben.
I d e l b e r g e r gibt Reizzustände der Vagina mucosa der langen Bizepssehne an, die durch Bewegungen der degenerativ veränderten Sehne zustande kommen. Ähnlich wie bei den Rotatoren kann es jetzt nach massiver Vorschädigung neben einem Bizepssehnensyndrom auch zur totalen Ruptur der langen Bizepssehne kommen.

Klinisch relevant für ein Bizepssehnensyndrom ist ein umschriebener Druckschmerz an der Vorderseite des Schultergelenkes und bei Beugung und Supination des Unterarmes gegen einen Widerstand tritt ein Schmerz im Sulcus intertubercularis auf (K r ä m e r , I d e l b e r g e r) . Es gibt auch hier schleichende, subklinische und plötzliche Rupturen. Die plötzliche Ruptur geht mit Schmerzen und Kraftverlust einher. Diese Symptome verschwinden relativ schnell und der

...

Kraftverlust wird innerhalb eines Jahres durch den kurzen Bizepskopf kompensiert. Nicht immer verliert der lange Bizepskopf seine Funktion, da in einem großen Teil der Fälle nach einer Ruptur, die lange Bizepssehne infolge einer aseptischen Entzündung mit dem Sulcus intertubercularis verwächst.

V Therapie

Die konservative Therapie der Periarthropathia humero scapularis ist im Prinzip für alle Formen gleich. Man kann in der konservativen Therapie zwischen der Therapie im akuten Stadium und der Therapie im chronisch rezidivierenden Stadium unterscheiden.

In der akuten schmerzhaften Anfangsphase der PHS wird vorwiegend symptomatisch mit Analgetika, Antiphlogistika und Eisapplikation auf die erkrankte Schulter therapiert. Nach S t ö r i g und K r ä m e r soll auch eine Immobilisierung der erkrankten Schulter mit Abductionslagerung auf einer Schiene oder einem Kissen vorgenommen werden. Jegliche schmerzauslösenden Bewegungen, wie Abduction und Innenrotation, sind vom Patienten zu unterlassen. Neben anderen Autoren bevorzugt K r ä m e r im akuten Stadium lokale Kortisonkristallsuspensionsinjektionen in die Bursa subacromialis und das Peritendineum . Diese Injektionen können mit Lokalanästhetika kombiniert werden. Die proliferativen Vorgänge werden durch die Therapie gebremst und Adhäsionen im periartikulären Gleitgewebe können vermieden werden. Als Nachbehandlung des akuten Reizzustandes wird von S t ö r i g vorsichtige krankengymnastische Behandlung mit Eisapplikationen vorgeschlagen. Massage und Kortikoidinjektionen direkt ins

...

Sehnengewebe der Rotatoren sind kontraindiziert.

Bei der chronischen PHS steht zu Anfang auch die analgetisch, antiphlogistische Behandlung im Vordergrund, als Unterstützung zur aktiven oder passiven Physiotherapie. Eine weitere konservative Maßnahme zur Behandlung des chronisch rezidivierenden Stadiums der PHS ist die lokale Hyperämisierung der betroffenen Schulter. Nach S t ö r i g eignen sich für eine Hyperämisierung folgende Methoden: Moor - Parafin-Packungen, dyadynamische Stromanwendungen, Iontophoresen, Kurzwellendurchflutungen, Ultraschallanwendungen, 2-Zellenbäder und Stangerbäder. Kalkdepots, die Beschwerden in den periartikulären Weichteilen verursachen, soll man mit Ultraschall, aber auch Röntgenbestrahlung der betroffenen Schulter zum Verschwinden bringen können. Zu erwähnen ist, daß Kalkablagerungen im periartikulären Gewebe und Beschwerden in der Schulter nicht unbedingt korrelieren. Der wichtigste Punkt in der Behandlung der chronischen PHS ist die krankengymnastische Behandlung. Bei starkem Bewegungsschmerz ist eine Leitungsanästhesie des N. suprascapularis angezeigt (S t ö r i g). Auch die Reflexzonentherapie soll bei der Behandlung der PHS erwähnt werden. Eine übermäßige Kortisonapplikation im Rahmen der chronischen PHS scheint wegen der negativen Wirkungen auf das Sehnengewebe im subcoracoacromialen Raum unzweckmäßig.

...

und der langen Bizepssehne. Das operative Vorgehen bei Rupturen soll aber vom Alter des Patienten und den Belastungsansprüchen an seine Schulter abhängig gemacht werden (Krämer).

Die Rekonstruktionsoperationen werden bei Rupturen und Rissen der Rotatorensehnenmanschette besonders der Supraspinatussehne und der langen Bizepssehne angewandt. Bauer und Mc Laughlin berichten über die Resektion von erkranktem Gewebe im Rotatorensehnenbereich und Reinsertion der verkürzten Rotatorensehnenmanschette am Humeruskopf. Bei größeren Sehnengewebsdefekten infolge Degeneration und Ruptur im Bereich der Supraspinatussehne bietet sich eine Mobilisierung des Supraspinatusmuskels nach Debēyre an. Bei Ruptur der langen Bizepssehne gibt es einmal die Möglichkeit, die Sehne am Processus coracoideus oder im Sulcus intertubercularis erneut zu inserieren (de Palma, Moseley, Gschwend).

Unter den Dekompressionsoperationen gehören die Kalkdepotexstirpationen an den Rotatorensehnen und der Bursa subacromialis mit der Entfernung derselben zu den einfachsten Methoden (Bauer, Gschwend). Armstrong empfiehlt zur Dekompression des subcoracoacromialen Raumes eine totale Acromiektomie mit Resektion des Ligamentum coracoacromiale.

...

Tritt nach einer chronischen PHS eine partielle oder totale Schultersteife auf, gilt die Mobilisation der Schulter in Narkose als stark diskutierte Methode. Viele Amerikaner u. a. auch d e P a l m a lehnen die Mobilisation ab, weil es hier zu Zerreißungen im subcoracoacromialen Raum kommen kann. Sie bevorzugen die Operation, auf die ich gleich eingehen will.

K r ä m e r stellt in seinem Artikel fest, daß jede konservative Behandlungsmaßnahme nur darauf hinaus läuft, Symptome, wie Reizzustände und Verklebungen im subcoracoacromialen Raum, zu beseitigen. Die PHS bleibt trotz beschwerdefreier Intervalle chronisch rezidivierend. Die Ursache, die nach vielen Autoren vorwiegend in der Enge des subcoracoacromialen Raumes und der Friktion der Sehne und des Gleitgewebes zwischen dem Humeruskopf und dem coracoacromialen Bogen liegt, wird durch konservative Maßnahmen nicht beseitigt. Hier scheint operatives Vorgehen zur Dekompression des subcoracoacromialen Raumes angezeigt. Neben den Dekompressionoperationen werden noch Rekonstruktionsoperationen bei rupturierten Sehnen durchgeführt.

Zur Indikation einer operativen Maßnahme bei der PHS zählen: Kalkdepots an der Rotatorensehnenmanschette oder Bursa subacromialis, die therapieresistente Schmerzen und Funktionsstörungen der Schulter verursachen, therapieresistente schmerzhafte chronisch rezidivierende Periarthriden und Rupturen der Rotatorensehnenmanschette

...

M c L a u g h l i n ' s Acromnioplastik umfaßt eine Resektion des Acromnions durch eine von proximal lateral nach medial distal abfallende Osteotomie (B a u e r). C . S . N e e r schlägt eine anterior acromnioplasty vor. Diese Dekompressionsmaßnahme umfaßt die Resektion des anterioren Teils der anterioren kaudalen Fläche des Acromnions mit dem Ligamentum coracoacromiale. Als Zusatzmaßnahme empfiehlt er den Kanal der langen Bizepssehne von Osteophyten zu befreien und eventuell hypertrophierte Lippen am Acromnioclaviculagelenk zu entfernen, damit eine Supraspinatussehnenschädigung ausbleibt.

Eine weitere sehr einfache Methode zur Dekompression des subcoracoacromialen Raumes ist die Resektion des gesamten Ligantum coracoacromiale (B a t e m a n). An der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf wird die Operation von Prof. K r ä m e r seit etwa 3 Jahren durchgeführt. Zum Operationsverlauf folgendes: zuerst erfolgt eine Intubationsnarkose des Patienten, der in Rückenlage auf dem Operationstisch gelagert wird Nach sorgfältiger Hautdesinfektion der zu operierenden Schulter wird selbige mit sterilen Tüchern, sowie einer Klebefolie abgedeckt. Es folgt eine etwa 10 cm lange Schnittführung auf der Ventralseite der betroffenen Schulter in Höhe des ventralen Randes des M. deltoideus Der M. deltoideus wird präpariert und beiseite geschoben.

...

Die V. cephalica ist bei dem teils stumpfen, teils scharfen Vorgehen zu schonen und zu präparieren. Danach folgt das Darstellen des Ligamentum coracoacromiale und eventuell die Darstellung der Inserionsstellen am Processus coracoideus und dem Acromnion. Nachdem das Ligamentum mit der Kochersonde unterfahren ist, wird es komplett resiziert. Unter dem Ligament befindet sich in der Mehrzahl der Fälle stark degenerativ verändertes Gleitgewebe des subcoracoacromialen Raumes mit eingestreuten Kalkdepots. Dieses Gewebe korrespondiert mit dem Ligamentum coracoacromiale bei Abduktion des Armes zwischen 70^{o} und 110^{o} (painful arc). Die degenerativen Bezirke werden mit der Schere abgetrennt und die Supraspinatussehne auf Intaktheit geprüft. Unter Einlegen einer Redondrainage erfolgt normalerweise der schichtweise Wundverschluß mit abschließender Hautnaht.

Postoperativ wird der Arm des Patienten in Abduktionsstellung auf einem Kissen oder einer Schiene gelagert. Aktive und passive Bewegungsübungen gehören auch zur postoperativen Nachbehandlung (Abb. 8, 9).

...

Abb. 8

Schematische Darstellung des Ligamentum coracoacromiale und der darunter liegenden Supraspinatussehne

Abb. 9

Hautschnitt und Situs bei der Resektion des Ligamentum coracoacromiale

C. Eigene Untersuchungen ; anatomischer Teil

I Methodik

Im Januar und Februar 1980 habe ich Schultern von Leichen des Präparierkurses vom Anatomischen Institut der Universität Düsseldorf untersucht. Ich habe an allen Leichen die Schultern präpariert. Ziel dieser Präparationen ist die Darstellung des Ligamentum coracoacromiale und des subcoracoacromialen Raumes mit der Rotatorensehnenmanschette gewesen. Das Ligamentum coracoacromiale ist von mir bei allen Schultern genauer vermessen worden. Zusätzlich habe ich die Tiefe des subcoracoacromialen Raumes bei verschiedenen Armbewegungen bestimmt.

Zum Präpariervorgang ist folgendes zu sagen: ich habe ein normales Präparierbesteck benutzt. Es besteht aus: Schere, Skalpell, Pinzetten, Lineal, bunten Stecknadeln zum Markieren und einer graduierten Nadel (umfunktionierte Braunüle) für Tiefenmessungen im Gewebe (Abb. 10, 11).

Die Haut und das Unterhautfettgewebe und die oberflächlichen Fascien werden in der Regio infraclaviculare, Regio axillaris, Regio deltoidea und der Regio scapularis entfernt. Nachdem man den M. deltoideus präpariert hat,

...

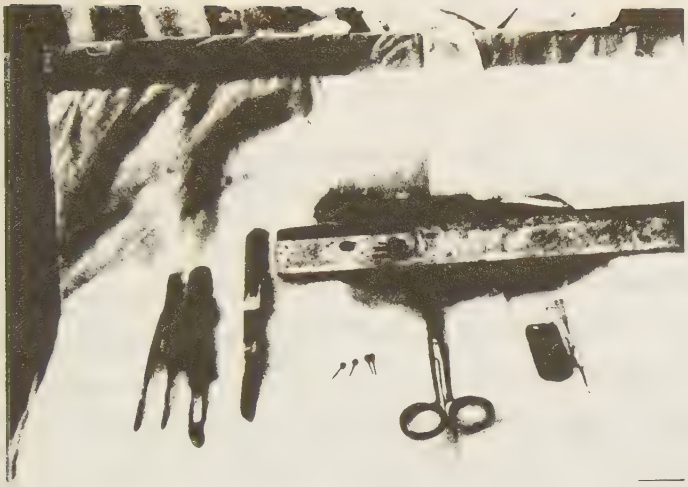


Abb. 10
Präparierbesteck und Meßwerkzeuge

Abb. 11
Graduierte Nadel (umfunktionierte Braunüle)

trennt man ihn im proximalen Sehnenbereich sauber von Clavicula Acromnion und teilweise von der Spina scapulae ab und klappt ihn weg. Der M. deltoideus ist abgetrennt und man trifft auf die Fascia subdeltoidea. Diese Fascia subdeltoidea umspannt den oberen Humeruskopf und verdickt sich zwischen Acromnion und Processus coracoideus. Diese Verdickung ist das Ligamentum coracoacromiale. Man präpariert nun die derbe Fascie weg und erhält nur das Ligament. Das Ligamentum coracoacromiale hat eine Keilform. Es ist ventral lateral verdickt und verjüngt sich dorsal medial. Jetzt wird die Bursa subacromialis unter dem Acromnion und dem Ligament ansatzweise dargestellt. Auf der Unterseite der Bursa subacromialis befindet sich die Supraspinatussehne und ihre Insertionsstelle. Diese wird möglichst genau dargestellt. Grob wird der Verlauf der langen Bizepssehne im Sulcus intertubercularis präpariert. Jetzt ist die Schulter für die Messungen weit genug präpariert (Abb. 12).

Die coracoacromiale Distanz entspricht der Länge des Ligamentum coracoacromiale. An der Schulter habe ich diese Distanz mit bunten Nadeln markiert. Die Punkte A und C werden durch wiederholtes Einstechen der Nadeln in das Ligament gefunden. Trifft die Nadel nach mehrmaligem Einstechen nicht mehr auf das Acromnion bzw. auf den Processus coracoideus, sondern perforiert das

...

Band ohne auf Knochen zu treffen, dann sind die Punkte A und C gefunden. Sie sind so auf der Breite des Bandes lokalisiert, daß die Strecke $\overline{AC}$ die kürzeste Entfernung zwischen Acromnion und Processus coracoideus angibt. Diese Entfernung entspricht der Länge des freien Ligamentum coracoacromiale, ohne seiner am Knochen inserierenden Anteile (Abb.13, 14, 15).

Das Ligamentum coracoacromiale läuft, da es Teil der Fascia subdeltoidea ist, vom Humeruskopf weg in eine dünne Fascie aus. Bei der Bestimmung der Breite des Bandes habe ich die kräftigen zum Band gehörenden Bindegewebsstränge gemessen. Den Fascienteil, in den das Band ausläuft, habe ich wegpräpariert und nicht gemessen. Die Messung der Breite erfolgt in der Mitte des Ligamentum coracoacromiale, wo es die geringste Breite aufweist (Abb. 16, 17).

Die Messung der Höhe des coracoacromialen Raumes wird mit einer graduierten Nadel (umfunktionierte Braunüle) vorgenommen. Die gemessene Strecke $\overline{BH}$ umfaßt die Dicke des Bandes, die Höhe des subcoracoacromialen Raumes bis zum knöchernen Humeruskopf. Bei der Messung wird die graduierte Nadel nahe am Rand der humerusnahen Seite des Bandes senkrecht zur Bandoberfläche in die Höhe der Supraspinatussehne durch den subcoracoacromialen Raum auf den Humeruskopf geschoben.

...

Acromnion

Ligamentum coracoacromiale

Processus coracoideus

Humeruskopf

Bizepssehne

Abb. 12
Situs der Schulter nach Präparation

Die Nadel steht auf dem Humeruskopf senkrecht zur Tangente t des Humeruskopfes, die paralell zum Ligamentum coracoacromiale verläuft. Die gemessene Strecke $\overline{BH}$ wird auch als Band - Humeruskopf - Distanz bezeichnet.

Diese Band - Humeruskopf - Distanz wird bei verschiedenen Armstellungen bestimmt:

- Band - Humeruskopf - Distanz bei Normal - Null - Stellung des Armes
- Band - Humeruskopf - Distanz bei ca. 90^{o} Abduktion des Armes aus der Normal - Null - Stellung bei feststehender Scapula
- Band - Humeruskopf - Distanz bei Elevation des Armes aus Normal - Null - Stellung bei feststehender Scapula

(Abb. 13, 18, 19, 20).

Der letzte Teil meiner Untersuchung hält fest, wo die Supraspinatussehne unter dem coracoacromialen Bogen lokalisiert ist. In Normal - Null - Stellung, Abduktionsstellung und Elevationsstellung nach vorn des Armes wird beurteilt, ob die Supraspinatussehne unter dem Ligamentum coracoacromiale oder unter dem Acromnion lokalisiert ist.

...

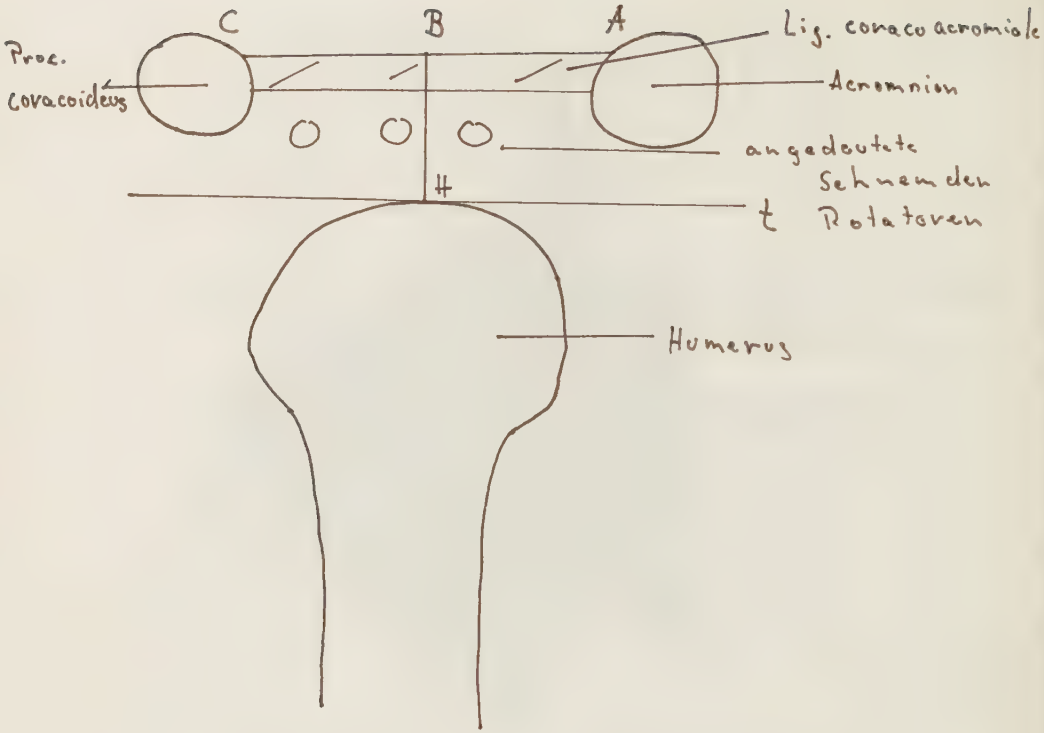


Abb. 13

Einfache Darstellung des Ligamentum coracoacromiales und des subcoracoacromialen Raumes mit Vermessungspunkten A, B, C, H

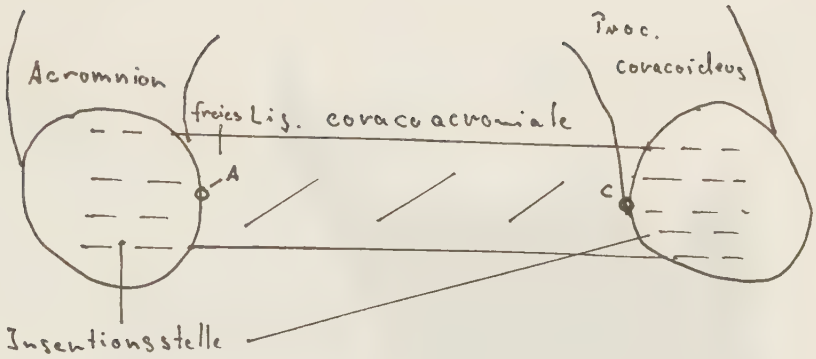


Abb. 14

Skizze: "freies" Ligamentum coracoacromiale ohne Insertionsstellen

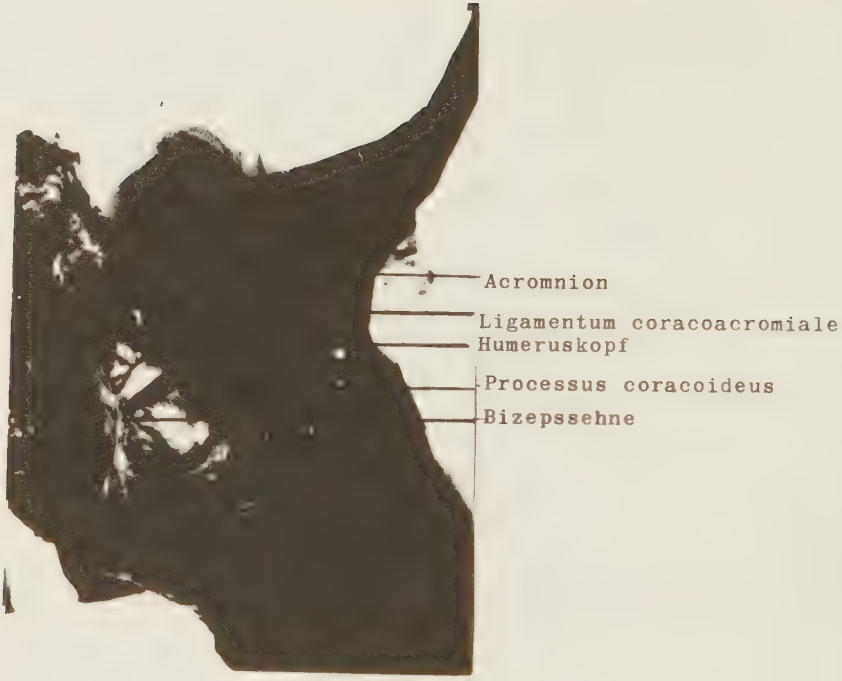


Abb. 15

Darstellung des Ligamentum coracoacromiale
Länge der coracoacromialen Distanz $\overline{AC}$ durch
Stecknadeln markiert

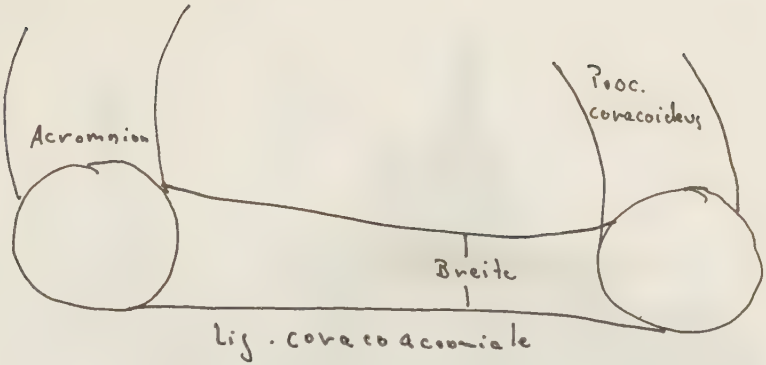


Abb. 16

Skizze: Messung der Breite des Ligamentum coracoacromiale an der schmalsten Stelle

Abb. 17

Darstellung der Breite des Ligamentum coracoacromiale markiert durch Stecknadeln und Pfeil

Abb. 18

Messung der Band-Humeruskopf-Distanz
mit graduierter Nadel bei Normal-Null-Stellung
des Armes

Abb. 19

Messung der Band-Humeruskopf-Distanz
bei Abduktion des Armes bei ca 90°

Abb. 20

Messung der Band-Humeruskopf-Distanz
bei Elevation des Armes nach vorn

II. Ergebnisse der Untersuchung

Wie im Kapitel Methodik erwähnt, habe ich die Schultern von Leichen des Präparierkurses des Anatomischen Institutes der Universität Düsseldorf untersucht. Es sind 26 männliche Leichen und 15 weibliche Leichen gewesen. Infolgedessen habe ich 82 Schultern untersucht, darunter waren 52 von männlichen Leichen und 30 von weiblichen Leichen. Das Lebensalter und andere persönliche Daten der Leichen konnte man nicht in Erfahrung bringen. Meiner Schätzung nach lag aber das Durchschnittsalter aller untersuchten Leichen um die 60 Jahre.

Tab. 1

Anzahl der untersuchten Leichen: 41
männliche Leichen: 26
weibliche Leichen: 15

Anzahl der untersuchten Schultern: 82

Schultern von	weiblichen Leichen	männlichen Leichen	Su
Schulterseite			
links	15	26	4
rechts	15	26	4
Summen	30	52	8

Die Repräsentativität meiner Messungen verschiedener Längen und Distanzen in Bezug auf die Gesamtpopulation der BRD ist durch die Wahl der Stichprobe zwar nicht gewährleistet, trotzdem möchte ich in Anspruch nehmen, daß die erhobenen und errechneten Daten doch grobe Größenvorstellungen der Verhältnisse im periartikulären Raum beim erwachsenen Menschen vermitteln. Das Problem der Repräsentativität in Bezug auf die Gesamtpopulation ist praktisch nicht zu lösen, weil die Messungen eigentlich nur an präparierten Schultern von Leichen durchgeführt werden können. Weiter sind große Stichprobenumfänge nötig, um repräsentative Aussagen treffen zu können. Außerdem muß die Stichprobe eine bestimmte Alters- und Geschlechtsverteilung besitzen, um repräsentative Ergebnisse für die Gesamtbevölkerung zu ergeben. Dies sind nur einige wenige Punkte, die aufzeigen, daß es praktisch unmöglich ist, dem Anspruch auf Repräsentativität in Bezug auf die Gesamtbevölkerung gerecht zu werden.

Das Ligamentum coracoacromiale ist ein wichtiger Teil des Schulterdaches und begrenzt den für die PHS wichtigen subcoracoacromialen Raum nach proximal. An 82 Schultern habe ich die Länge des freien Ligamentum coracoacromiale gemessen. Das freie Ligamentum coracoacromiale

entspricht der coracoacromialen Distanz und umfaßt die Länge des Bandes ohne Insertionsstellen am Acromnion und Processus coracoideus. Als Mittelwert $\bar{x}$ der coracoacromialen Distanz für alle Schultern unabhängig von der Schulterseite und dem Geschlecht ergibt sich 28,2 mm mit einer Standardabweichung von 2,2 mm. Der Range liegt bei 22 mm.In dieser Stichprobe ist der kleinste Wert 17 mm (eine weibliche linke Schulter) und der größte Wert 39 mm (eine männliche rechte Schulter). Aus dieser Stichprobe ist es möglich, Mittelwerte $\bar{x}$ der coracoacromialen Distanz für weibliche linke, weibliche rechte, männliche linke und männliche rechte Schultern zu berechnen. Bei weiblichen linken Schultern liegt der Wert bei 26,3 mm; bei weiblichen rechten bei 26,2 mm; bei männlichen linken bei 30,7 mm und bei männlichen rechten Schultern bei 27,8 mm. Die Standardabweichungen für diese Werte liegen zwischen 2,0 und 2,4 mm.

Tab. 2
Mittelwerte $\bar{x}$ der Länge des Lig. coracoacromiale in mm; in Klammern die Standardabweichung in mm;

Schultern von	weibl. Leichen	männlichen Leichen
Schulterseite		
links	26,3 (2,4)	30,7 (2,0)
rechts	26,2 (2,1)	27,8 (2,2)

$\bar{x}$ aller Schultern n = 82 $\bar{x}$ = 28,2 (2,2)

Die Darstellung der statistischen Daten unabhängig von Geschlecht und Schulterseite erfolgt in einem Histogramm. Die Daten sind klassiert worden und jede Klasse hat konstante Klassenbreite. Die Ergebnisse sind normal verteilt, wie sich auf einem Wahrscheinlichkeitsnetz nachweisen läßt (Abb. 21).

Die Messung der Breite des Ligamentes erfolgt nach den Kriterien, die im Kapitel Methodik erläutert worden sind. Es wird nur die Breite des Bandes an der schmalsten Stelle bestimmt, die sich ungefähr in der Mitte des Bandes befindet. Die Fascie, in die das Ligament ausläuft, bleibt davon unberücksichtigt. Der arithmetische Mittelwert $\bar{x}$ für alle Schulterergebnisse in Bezug auf die Breite des Bandes beträgt 13,6 mm bei einer Standardabweichung von 1,7 mm. Die geringste Breite besitzt eine weibliche linke Schulter mit 8,0 mm. Den größten Wert hat eine männliche rechte Schulter mit 24,0 mm. Dies entspricht einem Range von 16 mm. Die Mittelwerte $\bar{x}$ in der differenzierten Betrachtung der gemessenen Daten fallen folgendermaßen aus: die Breite des Bandes bei weiblichen linken Schultern beträgt 12,3 mm; bei weiblichen rechten Schultern 12,1 mm; bei männlichen linken Schultern 15,0 mm und bei männlichen rechten Schultern beträgt die Breite des Ligamentum coracoacromiale 13,9 mm.

...

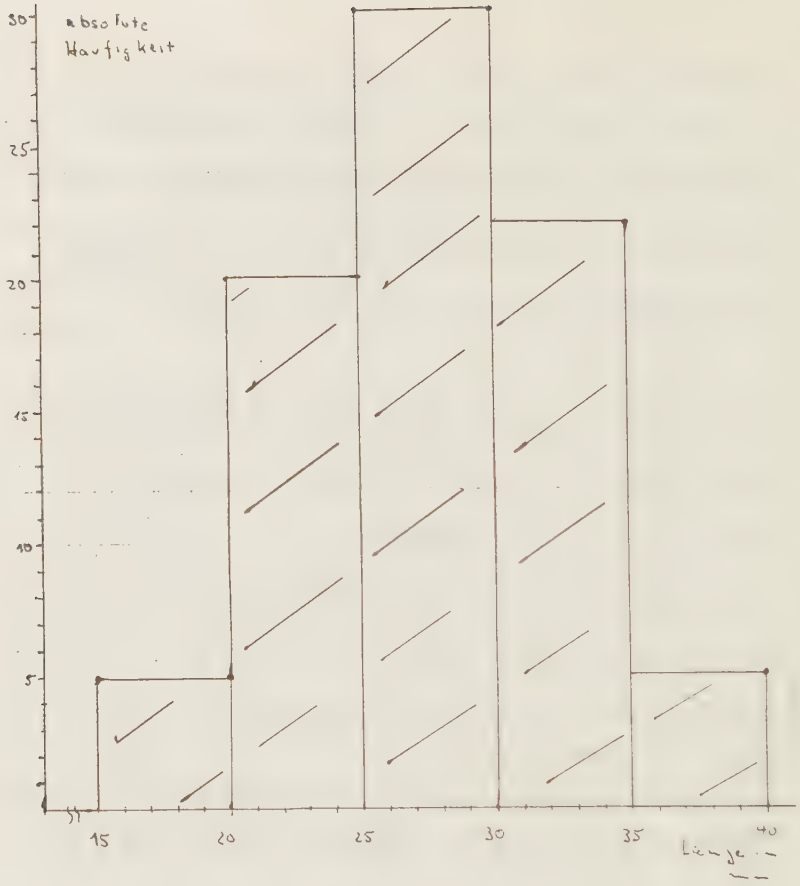


Abb. 21

Histogramm: Klassierte Darstellung aller Daten zur coracoacromialen Distanz

Die Standardabweichungen dieser verschiedenen Mittelwerte pendeln zwischen 1,4 und 1,8 mm.

Tab. 3

Mittelwerte $\bar{x}$ der Breite des Lig. coracoacromiale in mm: in Klammern die Standardabweichung in mm;

Schultern von	weiblichen Leichen	männlichen Leichen
Schulterseite		
links	12,3 (1,7)	15,0 (1,7)
rechts	12,1 (1,4)	13,9 (1,8)

$\bar{x}$ aller Schultern n = 82 $\bar{x}$ = 13,6 (1,7)

Das Histogramm zeigt die Verteilung aller Schulterbreiten unabhängig von Geschlecht und Schulterseite. Die Daten sind zu konstanten Klassen klassiert und normal verteilt, wie sich auf einem Wahrscheinlichkeitsnetz nachweisen läßt (Abb. 22).

Die weiteren Ergebnisse habe ich zur Strecke $\overline{BH}$ der Band - Humeruskopf - Distanz bei verschiedenen Armstellungen bei feststehender Scapula gemessen. Die Meßvorschrift ist im Kapitel Methodik genauer erklärt worden. Der Mittelwert $\bar{x}$ der $\overline{BH}$ Distanz bei herabhängendem Arm in Normal-Null-Stellung beträgt für alle vermessenen Schultern 5,5 mm bei einer Standardabweichung von 1,3 mm. Den größten Wert besitzt eine männliche linke Schulter mit 10 mm und den kleinsten Wert besitzt eine weibliche linke Schulter mit 2 mm. Hieraus ergibt sich ein Range von 8 mm.

Abb. 22

Histogramm:

Klassierte Darstellung aller Daten zur Breite des Ligamentum coracoacromiale

Bei der aufgeschlüsselten Betrachtung dieser Meßergebnisse ergab sich bei Standardabweichungen, die zwischen 1,2 und 1,4 mm liegen, für die Mittelwerte $\bar{x}$ der $\overline{BH}$-Distanz bei Normal-Null-Stellung folgendes: der Mittelwert $\bar{x}$ für weibliche linke Schultern beträgt 4,7 mm; der für weibliche rechte Schultern 5,2 mm; der für männliche linke Schultern beträgt 5,8 mm und der Mittelwert für männliche rechte Schultern beträgt 5,7 mm. Nach Klassierung der gesamten Daten läßt sich auch ein Histogramm aufstellen. Im Wahrscheinlichkeitsnetz zeigt sich, daß die Daten normal verteilt sind (Abb. 23).

Tab. 4

Mittelwerte $\bar{x}$ der Band-Humeruskopf-Distanz bei Normal-Null-Stellung des Armes in mm; in Klammern die Standardabweichung in mm;

Schultern von	weibl. Leichen	männl. Leichen
links	4,7 (1,3)	5,8 (1,4)
rechts	5,2 (1,2)	5,7 (1,2)

$\bar{x}$ aller Schultern n = 82 $\bar{\bar{x}}$ = 5,5 (1,3)

Eine andere $\overline{BH}$-Distanz wird unter beschriebener Vorschrift bei Abduktion des Armes bei ca. 90^{o} gemessen. Der Arm ist weder außen- noch innenrotiert und die Scapula steht fest. Der Mittelwert $\bar{x}$ für die gesamten Ergebnisse liegt bei einer Standardabweichung von 1,3 mm bei 5,0 mm.

...

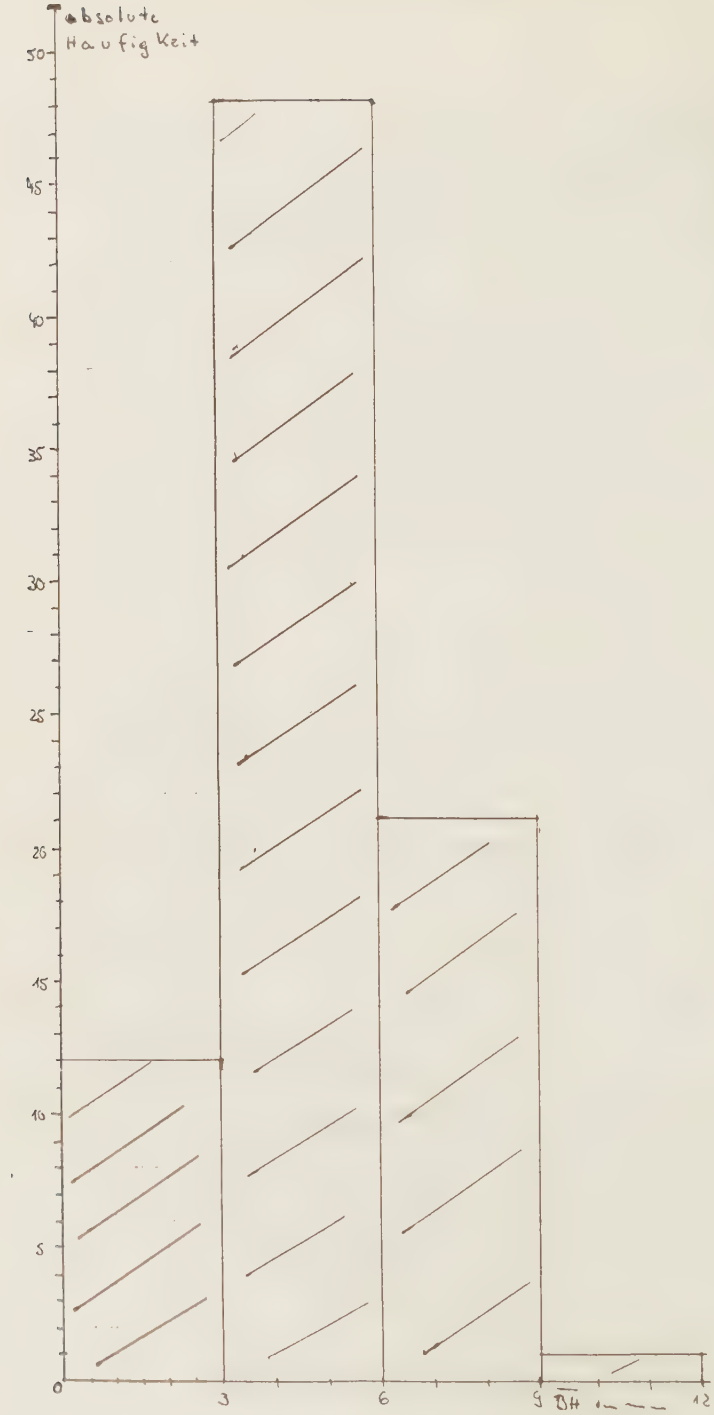


Abb. 23

Histogramm:

Klassierte Darstellung aller Daten zur Band-Humeruskopf-Distanz bei Normal-Null-Stellung des Armes

Der Range beträgt 8 mm, wobei der kleinste Wert 2 mm (weibliche linke Schulter) und der größte Wert 10 mm (männliche rechte Schulter) ist. Bei differenzierter Betrachtung ergeben sich für die Mittelwerte $\bar{x}$ der $\overline{BH}$-Distanz bei Abduktion des Armes bei weiblichen linken Schultern 4,6 mm; bei weiblichen rechten Schultern 5,0 mm; bei männlichen linken Schultern 5,1 mm und bei männlichen rechten Schultern auch 5,1 mm. Die Standardabweichungen für diese Werte pendeln zwischen 1,3 und 1,4 mm. Die Gesamtheit der Daten ist normal verteilt und in einem Histogramm darstellbar (Abb.24).

Tab. 5

Mittelwerte $\bar{x}$ der Band-Humeruskopf-Distanz bei 90°-Abduktion des Armes in mm; in Klammern die Standardabweichung in mm;

Arm wird aus der Normal-Null-Stellung ohne Außen- oder Innenrotation abduziert;

Schulterseite	Schultern von weibl. Leichen	männlichen Leichen
links	4,6 (1,4)	5,1 (1,4)
rechts	5,0 (1,3)	5,1 (1,4)

$\bar{x}$ aller Schultern n = 82 $\bar{x}$ = 5,0 (1,3)

Zum Schluß meiner Messungen habe ich noch Mittelwerte $\bar{x}$ der Band-Humeruskopf-Distanz bei Elevation des Armes nach vorn berechnet. Die Elevation erfolgt ohne Außen- oder Innenrotation des Armes und bei noch feststehender

...

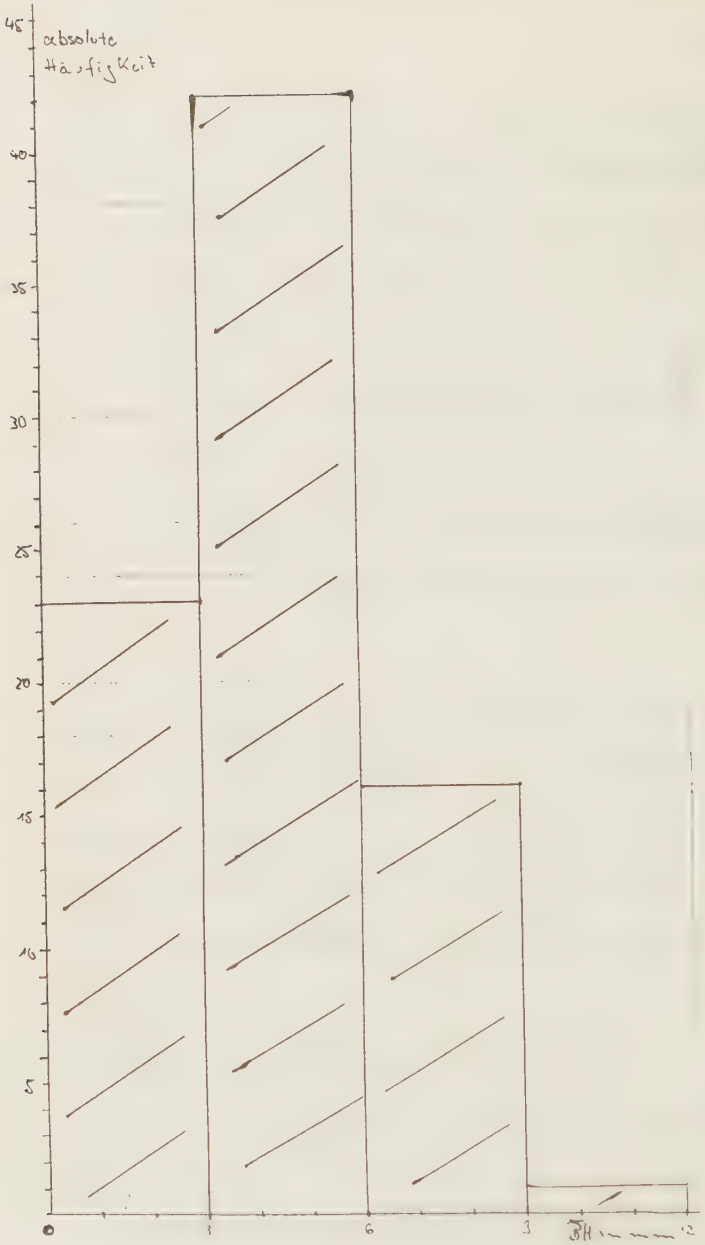


Abb. 24

Histogramm:

Klassierte Darstellung aller Daten zur Band-Humeruskopf-Distanz bei 90°-Abduktion des Armes

Scapula. Bei einem kleinsten Wert von 1 mm (weibliche linke Schulter) und einem größten Wert von 10 mm (weibliche linke Schulter), also einem Range von 9 mm, ergibt sich ein Mittelwert $\bar{x}$ aller Schultern von 4,4 mm. Die Standardabweichung beträgt 1,3 mm. In der aufgeschlüsselten Betrachtung der Ergebnisse der Band-Humeruskopf-Distanz bei Elevation des Armes nach vorn ergibt sich ein Mittelwert $\bar{x}$ für weibliche linke Schultern von 4,3 mm; für weibliche rechte Schultern von 4,0 mm; für männliche linke Schultern von 4,7 mm und für männliche rechte Schultern von 4,3 mm. Die Standardabweichungen für diese Werte bewegen sich zwischen 1,1 mm und 1,5 mm. Die gesamten Ergebnisse sind normal verteilt und graphisch als klassierte Daten darstellbar (Abb.25).

Tab. 6

Mittelwerte $\bar{x}$ der Band-Humeruskopf-Distanz bei Elevation nach vorn des Armes in mm; in Klammern die Standardabweichung in mm; Arm wird aus der Normal-Null-Stellung ohne Außen- oder Innenrotation bewegt;

Schultern von	weibl. Leichen	männl. Leichen
Schulterseite		
links	4,3 (1,5)	4,7 (1,4)
rechts	4,0 (1,1)	4,3 (1,2)

$\bar{x}$ aller Schultern n = 82 $\bar{x}$ = 4,4 (1,3)

...

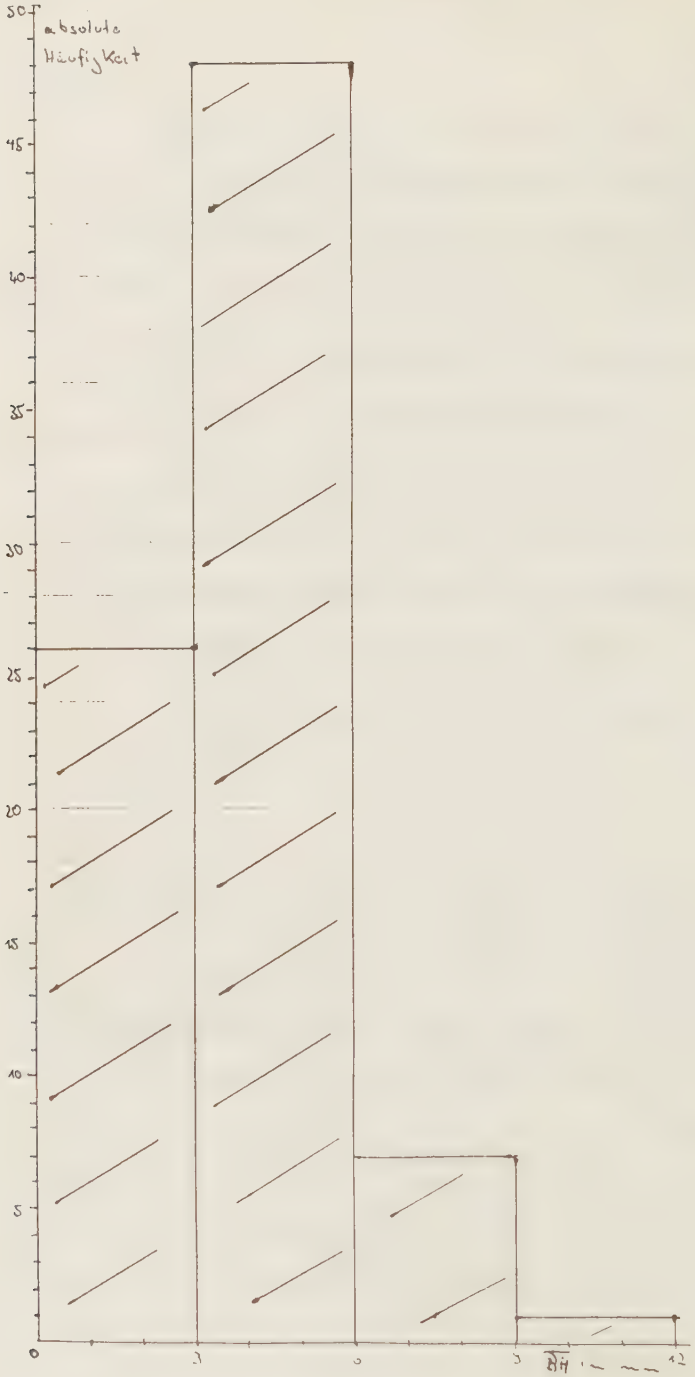


Abb. 25

Histogramm:

Klassierte Darstellung aller Daten zur Band-Humeruskopf-Distanz bei Elevation des Armes nach vorn

Die Supraspinatussehne, die hauptsächlich bei der PHS degenerativ verändert, wenn nicht gar rupturiert ist, liegt unter dem coracoacromialen Bogen. Der coracoacromiale Bogen besteht aus dem Acromnion, dem Ligamentum coracoacromiale und dem Processus coracoideus. In den Untersuchungen geht es darum, festzustellen, wo die Supraspinatussehne der Rotatorensehnenmanschette bei verschiedenen Armstellungen lokalisiert ist. Es gibt 3 Möglichkeiten der Lokalisation: die Supraspinatussehne liegt unter dem Acromnion; sie liegt unter dem Ligamentum coracoacromiale oder sie liegt an der Grenze zwischen Band und Acromnion, also unter beiden Teilen des Fornix humeri.

Ist der Arm in Normal-Null-Stellung und weder außen- noch innenrotiert, so liegt die Supraspinatussehne bei einer Anzahl von 82 untersuchten Schultern 52 mal unter dem Ligamentum coracoacromiale. 19 mal liegt die Sehne unter dem Acromnion und 11 mal auf der Grenze zwischen Band und Knochen. Bei 63,5 % der untersuchten Schultern liegt also die Sehne unter dem Ligament. Differenziert man diese Ergebnisse nach rechten und linken weiblichen, rechten und linken männlichen, so wie rechten und linken Schultern unabhängig vom Geschlecht, so liegt in allen diesen Untergruppen die Sehne in mehr als 50 % der Fälle unter dem Band (Abb. 26).

...

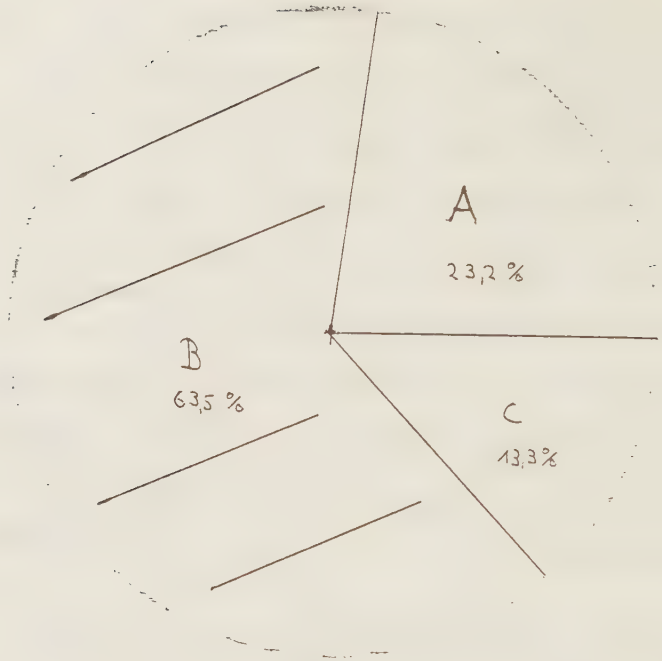


Abb. 26

Kreisdiagramm: Graphische Darstellung der Lage der Supraspinatussehne bei herabhängendem Arm; Lage der Supraspinatussehne ist durch A, B, C bezeichnet (s. Tab. 7).

Tab. 7

Sitz der Supraspinatussehne der Rotatorensehnenmanschette in Bezug auf das Acromnion und das Band bei Normal-Null-Stellung des Armes;

A: Lokalisation der Su.sehne unter dem Acromnion

B: Lokalisation der Su.sehne unter dem Lig.coracoacromiale

C. Lokalisation der Su.sehne unter dem Lig.co.u.d.Acromnion

Lokalisation	A	B	C	Summen
Schultern				
re.li.weibl.	4	21	5	30
re.li.männl.	15	31	6	52
re.w. u. m.	12	22	7	41
li.w. u. m.	7	30	4	41
gesamt absolut	19	52	11	82
%	23,2	63,5	13,3	100,0

In der Abduktionsstellung des Armes, der weder außen- noch innenrotiert ist, und bei feststehender Scapula ergeben sich für alle 82 Schultern folgende Ergebnisse: bei 67 Schultern liegt die Sehne unter dem Ligamentum coracoacromiale, das sind 81,8 %; 5 mal sitzt die Sehne unter dem Acromnion und 10 mal auf der Grenze zwischen Acromnion und Band. Auch bei differenzierter Betrachtung aller Untergruppen weibliche und männliche Schultern unabhängig von der Schulterseite und rechte und linke Schultern unabhängig vom

...

Geschlecht liegt in weit über 60 % der Fälle die Supraspinatussehne unter dem Ligamentum coracoacromiale (Abb.27).

Tab. 8

Sitz der Supraspinatussehne der Rotatorensehnenmanschette in Bezug auf das Acromnion und das Band bei Abduktion des Armes um 90° ohne Außen- oder Innenrotation;

A, B, C: s. Tab. 7

Lokalisation Schultern	A	B	C	Summen
re. li. weibliche	3	25	2	30
re. li. männliche	2	42	8	52
re. w. u. m.	4	33	4	41
li. w. u. m.	1	34	6	41
gesamt absolut	5	67	10	82
%	6,1	81,8	12,1	100,0

Bei der Elevation des Armes nach vorn, der Arm ist weder innen- noch außenrotiert und die Scapula steht fest, liegt die Supraspinatussehne folgendermaßen: in 53,7 % der Fälle, das sind 44 Schultern von 82, liegt die Supraspinatussehne unter dem Acromnion und nur in 20,7 % der Fälle unter dem Band. In 25,6 % der Fälle liegt die Supra-

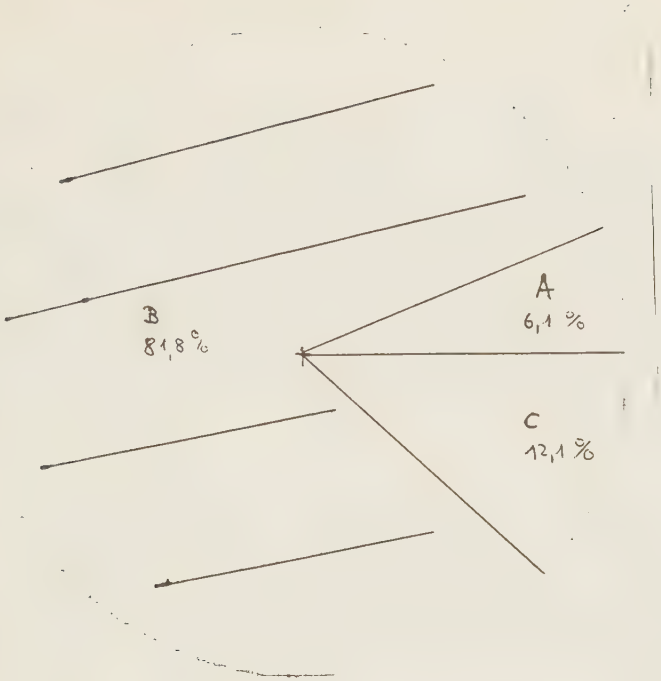


Abb.27

Kreisdiagramm: Graphische Darstellung der Lage der Supraspinatussehne bei ca. 90°-Abduktion des Armes; Lage der Supraspinatussehne ist durch A, B, C bezeichnet (s. Tab. 7).

spinatussehne auf der Grenze zwischen Band und Acromnion. Auch bei differenzierter Betrachtung von männlichen und weiblichen Schultern ohne Berücksichtigung der Schulterseite, sowie linker und rechter Schultern unabhängig vom Geschlecht, ergibt sich, daß in allen Gruppen der Prozentsatz bei denen die Supraspinatussehne unter dem Acromnion liegt, über 50 beträgt (Abb.28).

Tab. 9

Sitz der Supraspinatussehne der Rotatorensehnenmanschette in Bezug auf das Acromnion und das Band bei Elevation des Armes nach vorn ohne Außen- oder Innerotation;

A, B, C: s. Tab. 7

Lokalisation Schultern	A	B	C	Summen
re. li. weibl.	15	8	7	30
re. li. männl.	29	9	14	52
re. weibl. u. männl.	23	11	7	41
li. weibl. u. männl.	21	12	8	41
gesamt absolut	44	17	21	82
%	53,7	20,7	25,6	100,0

Als Zufallsbefund ist festzuhalten, daß ich 3 lange Bizepssehnen rupturiert gefunden habe. Eine von ihnen war im Sulcus intertubercularis wieder festgewachsen, die übrigen habe ich lose vorgefunden.

...

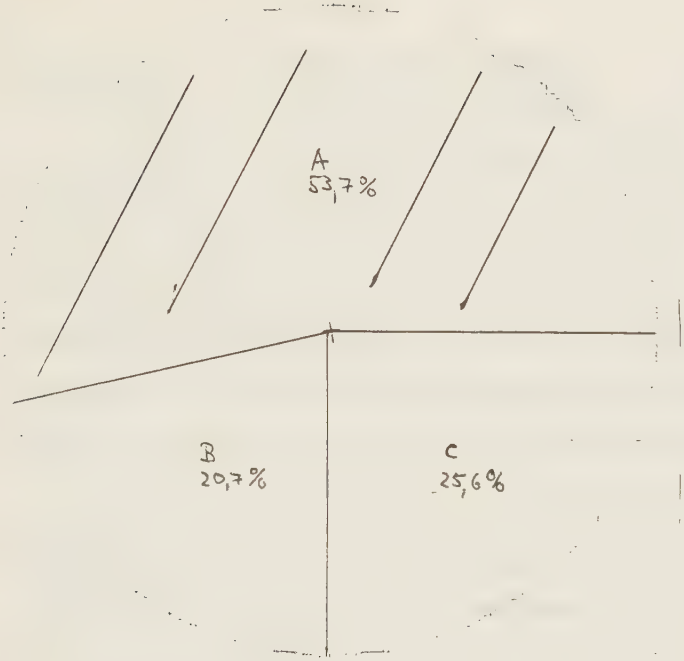


Abb. 28

Kreisdiagramm: Graphische Darstellung der Lage der Supraspinatussehne bei Elevation des Armes nach vorn; Lage der Supraspinatussehne ist durch A, B, C bezeichnet (s. Tab. 7).

III Diskussion der Ergebnisse der Untersuchung

Bevor die Geometrie zu diskussieren ist, sei hier nochmals kurz erwähnt, daß die dreidimensionale Grundform des Ligamentum coracoacromiale einem Keil ähnlich ist. Die nach lateral ventral gelegene Seite des Bandes ist meist verdickt. Die medial dorsale Seite des Bandes ist im Vergleich zur lateral ventralen Seite verjüngt. Die Länge der coracoacromialen Distanz beträgt knapp unter 3 cm und die Breite des Bandes über 1 cm.

Unterschiede in Bezug auf die Durchschnittslänge des Ligamentum coracoacromiale gibt es. Bei männlichen Schultern gibt es doch eine erhebliche Seitendifferenz. Die linken Schultern besitzen im Schnitt ein 2,9 mm längeres Band als die rechten Schultern. Ähnliches ist bei der Breite des Bandes in Bezug auf die männlichen Schultern zu sagen. Hier ist im Durchschnitt die Breite der linken männlichen Schulter etwa um 1,1 mm größer als die der rechten männlichen Schultern. Bei den weiblichen Schultern zeigt sich eine größere Differenz der Durchschnittslänge und der Durchschnittsbreite in Bezug auf linke und rechte Schultern interessanterweise nicht. Hier liegen die Differenzen in einer Größenordnung von 0,1 bis 0,2 mm.

...

Wenn man weibliche und männliche Schultern in Bezug auf ihre Durchschnittslänge- und breite des Ligamentum coracoacromiale vergleicht, so stellt man fest, daß im Durchschnitt die männlichen Bänder in Länge und Breite größer dimensioniert sind als die weiblichen.

Die Band-Humeruskopf-Distanz enthält die Höhe des subcoracoacromialen Raumes, in dem die Rotatorensehnenmanschette und die Bursa subacromialis liegt. Diese Band-Humeruskopf-Distanz verändert sich mit verschiedenen Armstellungen, wie die Ergebnisse zeigen.
Aus dem Aufgezeigten ergibt sich, daß die Band-Humeruskopf-Distanz doch ein ungefähres Maß für die Kompression im subcoracoacromialen Raum darstellt. Nach K r ä m e r ist für die PHS die mechanische Kompression pathogenetisch sehr bedeutungsvoll.

Aus den Ergebnissen zeigt sich, daß die $\overline{BH}$-Distanz in der Normal-Null-Stellung des Armes noch 5,5 mm im Durchschnitt ist. Bei der Abduktion des Armes beträgt sie nur noch 5,0 mm im Durchschnitt und bei der Elevation nach vorn sinkt die Distanz auf 4,4 mm im Durchschnitt ab. Das heißt, daß der subcoracoacromiale Raum etwa 1/11 bei der Abduktion und etwa 2/11 bei der Elevation an Höhe im Vergleich zur Normal-Null-Stellung des Armes einbüßt. Man kann davon ausgehen, daß es unter dem Fornix humeri bei Abduktion und Elevation des Armes zu einer ganz erheblichen Kompression kommt und das periartikuläre Gleitgewebe

...

mit seinen Strukturen geschädigt wird.

Hier sollte auch die Prophylaxe der PHS ansetzen. Nach K r ä m e r sollen Patienten, die immer wieder über Schulterbeschwerden klagen, sportliche und berufliche Aktivitäten vermeiden, welche mit Abduktion und Elevation der Arme einhergehen. Z. B. Liegestützübungen, Überkopfübungen mit dem Baligerät und Expandertraining sollten vermieden werden (K r ä m e r) . Eine echte Kontraindiktion gilt für das Schwimmen, denn alle Schwimmarten zeichnen sich besonders im sportlichen Wettkampf durch schnelle, ruckartige und in der Bewegungsamplitude extreme Abduktions- und Elevationsbewegungen aus (K r ä m e r , K e n n e d y) . Den PHS-Patienten sind Aktivitäten zu empfehlen, bei denen der Arm herabhängt, weil in hängender Stellung des Armes, der subcoracoacromiale Raum die größte Höhe besitzt, wie die Ergebnisse zeigen. Sportarten, die die PHS-Erkrankten ausführen können, sind z. B. Golf, Laufen und Ski-Langlauf.

Zur Lage der Supraspinatussehne in Bezug auf das Acromnion und das Ligamentum coracoacromiale sei noch einmal auf die wichtigsten Ergebnisse hingewiesen. Die Supraspinatussehne befindet sich in 63,5 % der Fälle bei Normal-Null-Stellung des Armes unter dem Ligament. In 81,8 % der Fälle liegt die Sehne bei Abduktion des Armes unter dem Band. Nur bei der Elevation liegt in der

...

Mehrzahl der Fälle die Supraspinatussehne unter dem Acromnion, es sind 53,7 %. Bei Elevation des Armes liegt die Sehne in 46,3 % der Fälle teilweise ganz, teilweise auf der Grenze zum Ligament.

Beim Krankheitsbild spielt die Supraspinatussehne eine wichtige Rolle. Sie ist meist degenerativ angegriffen oder schon partiell oder total rupturiert. Die Ergebnisse zeigen, daß die Supraspinatussehne bei verschiedenen Armbewegungen größtenteils unter dem Ligamentum coracoacromiale liegt, selbst bei der Elevation liegen noch in 46,3 % der Fälle die Sehnen zumindest teilweise unter dem Band. Aus diesem Ergebnis ergibt sich ein wichtiger Aspekt für das operative Vorgehen der PHS. Da es bei verschiedenen Armbewegungen fast nur zu einer Friktion der Supraspinatussehne am Ligamentun coracoacromiale kommt, reicht beim operativen Vorgehen schon die einfache Resektion des Ligamentum coracoacromiale aus, um den subcoracoacromialen Raum zu dekomprimieren und somit der Supraspinatussehne ein freies Gleiten ohne Friktion zu ermöglichen. Die Operationsmethoden, die das Acromnion teilweise resizieren, scheinen unter diesen Voraussetzungen nicht immer unbedingt nötig zu sein.

...

D. Eigene Untersuchungen; klinischer Teil

I Methodik

Im Januar 1980 wurden von Prof. K r ä m e r und mir 16 Schultern von 14 Patienten in der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf nachuntersucht, bei denen das Ligamentum coracoacromiale resiziert worden ist. Dieses Operationsverfahren wird von Prof. K r ä m e r seit etwa 2 Jahren durchgeführt.

Zur Indikation und zum Operationsverfahren selbst sei auf das Kapitel Therapie im Grundlagenteil verwiesen, dort bin ich eingehend auf diese Punkte eingegangen. Die Nachuntersuchung der Patienten hat aus einer speziellen Anamnese und dem grobklinischen Befund bestanden. Zu der speziellen Anamnese ist zu sagen, daß die anamnestischen Daten sich alle an der Operation orientiert haben. Diese Daten umfassen einmal die Beschwerden, den Beschwerdebeginn und die Therapie vor der Operation. Ein zweiter größerer Punkt sind Erhebungen zur Operation, wie z. B. der Krankenhausaufenthalt und die Arbeitswiederaufnahme nach der Operation. Ein dritter Komplex befaßt sich mit dem Operationsergebnis. Es wird nach Beweglichkeit, Schmerzfreiheit, dem aktuellen Befinden der operierten Schultern und den persönlichen Erfahrungen der Patienten mit der Operation

...

gefragt. Am Ende der Nachuntersuchungen steht der Befund. Die erkrankten und operierten Schultergelenke sind auf die Bewegungsfreiheit in Abduktion, Elevation, Außen- und Innenrotation des Oberarmes unabhängig von den Bewegungsschmerzen geprüft worden.

...

II Ergebnisse der Nachuntersuchungen

Bis Januar 1980 hat Prof. K r ä m e r 16 Schultern an 14 Patienten operiert. Die Patienten litten alle unter einer chronisch rezidivierenden PHS mit akuten Reizzuständen. Das operative Vorgehen bestand bei allen 14 Schultern in der Resektion des Ligamentum coracoacromiales (s. Therapie im grundlagenteil) und einer Resektion von degenerativem Gewebe.

Das Alter von den 14 Patienten liegt im Durchschnitt bei 45 Jahren. Sieht man einmal von einer 17-jährigen Krankenschwester ab, so muß man festhalten, daß 8 von 14 operierten Patienten teilweise weit über 50 Jahre alt sind.

In der Berufsanamnese habe ich zwischen körperlich stark belastenden, weniger stark körperlich belastenden Berufen und wenig körperlich belastenden Berufen unterschieden. Drei operierte Schultern gehörten zu Patienten, die einem körperlich stark belastenden Beruf nachgegangen sind, d. h., daß sich hier eine Primaballerina, ein Schlosser und ein Schweißer fanden. 5 der operierten Schultern gehörten Hausfrauen. Eine Patientin ist beidseitig operiert worden. Den Hausfrauenberuf habe ich als weniger stark belastend eingestuft. 8 der operierten Schultern gehörten zu 7 Patienten, von denen alle einen

...

körperlich wenig belastenden Beruf hatten.
Die Berufe, die in dieser Gruppe auftauchen, sind kaufmännische Angestellte, Arzt, Krankenschwester, Geologe und Buchhalter.

Zur Diagnose bleibt zu bemerken, daß bei 16 operierten Schultern 8 mal die rechte Schulter und 8 mal die linke Schulter von der PHS betroffen gewesen ist.

Bei dieser Nachuntersuchung hat der durchschnittliche Beschwerdebeginn 2,8 Jahre vor der Operation gelegen. 2 Patienten hatten schon seit 5 Jahren Beschwerden in der Schulter, bevor sie sich zur Operation entschlossen. Ein anderer Patient hat nur 1 Jahr Beschwerden gehabt, bis er sich operieren ließ.

Die Patienten geben als Beschwerden den Ruheschmerz, den Bewegungsschmerz und den Nachtschmerz an. Einige klagten auch über Verlust der groben Kraft im betroffenen Arm, bei anderen traten auch Sensibilitätsstörungen auf. Bei 6 Schultern litt der Patient unter Ruheschmerz; bei 13 Schultern hatte er Bewegungsschmerz; Nachtschmerz trat für den Patienten bei 7 Schultern auf. Verlust der groben Kraft des betroffenen Armes ist bei 3 erkrankten Schultern festgestellt worden. Bei 5 erkrankten Schultern kam es zu Sensibilitätsstörungen im betroffenen Arm. Aus dieser Aufstellung folgt, daß eine

...

erkrankte Schulter nicht nur mit einer Beschwerde, sondern mit mehreren Symptomen gekoppelt sein kann.

Tab. 10

Darstellung der Beschwerden;
Anzahl der Schultern, die mit bestimmten Beschwerden für den Patienten belastet sind;

	Anzahl der Schultern
Ruheschmerz	3
Bewegungsschmerz	13
Nachtschmerz	7
Verlust der groben Kraft	3
Sensibilitätsverlust	5

Die Therapie der erkrankten Schultern bis zur Operation sind vielfältig gewesen. Bei 6 Schultern ist mit Kälte oder Wärme therapiert worden. Röntgenstrahlen sind bei 2 erkrankten Schultern angewandt worden. Massage haben 3 Schultern erhalten. Eine Bewegungstherapie durch eine Krankengymnastin erfuhren 4 Schultern. Alle der erkrankten Schultern haben Injektionen mit Korticoiden, teilweise kombiniert mit Lokalanästhetiker erhalten. Bei 3 erkrankten Schultern hat man Akupunktur angewandt. Einer Elektrobehandlung unterzog man 6 Schultern.

...

Tab. 11

Anzahl der Schultern, die mit einer bestimmten Therapie behandelt wurden;

	Anzahl der Schultern
Kälte oder Wärme	6
Röntgenbestrahlung	2
Massage	3
Krankengymnastik	4
Injektionen	16
Akupunktur	3
Elektrobehandlung	6

Der durchschnittliche postoperative Krankenhausaufenthalt liegt bei 12,6 Tagen. Ein Patient hat die Klinik schon nach 4 Tagen postoperativen Aufenthalts verlassen. Der längste Krankenhausaufenthalt betrug 30 Tage. Bei 14 Schulteroperationen hat der postoperative Krankenhausaufenthalt für die Patienten 15 Tage und darunter gedauert.

Die Arbeitswiederaufnahme nach der Operation läßt sich nicht durchschnittlich erfassen, da das Datenmaterial unvollständig ist. Bemerkenswert ist aber doch, daß eine Ballettänzerin am 5. postoperativen Tag ihr Training

...

bereits wieder aufnahm. Ein Schlosser hingegen nahm erst am 70. postoperativen Tag seine Arbeit wieder auf.

Der letzte große Punkt in der Anamnese beschäftigt sich mit dem Operationsergebnis. Bei 6 von 16 Schulteroperationen ist der Patient schmerzfrei geworden. Bei dem Rest ist eine Nachbehandlung nötig gewesen. Eine postoperativ noch schmerzhafte Schulter hat Wärme erhalten. Auch die Röntgenstrahlen sind nur noch bei einer Schulter eingesetzt worden. Eine krankengymnastische Nachbehandlung ist bei 8 schmerzhaften Schultern nötig gewesen. Korticoidinjektionen haben noch 6 der Schultern erhalten.

Tab. 12

Nachbehandlung der schmerzhaften Schultern;

	Anzahl der Schultern
Wärme	1
Röntgenbestrahlung	1
Krankengymnastik	8
Injektionen	6

11 der operierten Schultern sind nach Aussage der Patienten am Nachuntersuchungstermin in Bezug auf die Beweglichkeit, aber unabhängig von den Schmerzen, besser geworden.

..

5 Schultern sollen in der Beweglichkeit postoperativ genauso geblieben sein, wie vor der Operation. Verschlechtert hat sich die Beweglichkeit nach der Operation gegenüber der Beweglichkeit vor der Operation bei keinem der Fälle.

Tab. 13

Beweglichkeit der operierten Schultern nach Aussage der Patienten, unabhängig von den Schmerzen;

Beweglichkeit	Anzahl der Schultern
verbessert	11
geblieben	5
verschlechtert	-

Auf ihr aktuelles Befinden in Bezug auf ihre operierten Schultern befragt, meinte von den 14 Patienten nur einer, daß es ihm schlecht geht. 5 Patienten beschrieben ihr Befinden als mittelmäßig. Als gut haben 9 Patienten ihr Befinden beurteilt. Um bei den Patienten ein wenig die Einstellung zur Operation zu beurteilen, habe ich den 12 Patienten, die nur einseitig operiert worden sind, folgende Stichfrage gestellt: würden Sie, wenn Sie auf der nichtoperierten Schulterseite an einer Periarthropathia humero scapularis erkranken, wieder operieren lassen? Auf diese Frage antworteten 9 der Befragten

...

mit ja, 2 mit nein und einer konnte sich nicht entscheiden.

Tab. 14

Antwort auf Stichfrage; Befragte: nur einarmig operiert (1

	Anzahl der Schultern
für die Operation	9
gegen die Operation	2
unentschieden	1

Bei der Befunderhebung ist die erkrankte und operierte Schulter im Vergleich zur gesunden Schulter untersucht worden. Es ist die Abduktion, die Elevation und die Außen- und Innenrotation des Oberarmes im Schultergelenk geprüft worden. Frei bewegliche operierte Schultern, unabhängig von den Schmerzen, hat es 10 gegeben. 3 Schultern sind nur wenig eingeschränkt gewesen in einer oder mehrerer der drei geprüften Bewegungen. Die restlichen 3 Schultern sind stärker eingeschränkt gewesen in einer oder mehrerer der geprüften Bewegungen.

...

Tab. 15

Befund: Beweglichkeit der Schultern;

Beweglichkeit	Anzahl der Schultern
frei	10
wenig eingeschränkt	3
stärker eingeschränkt	3

Differenziert man den Befund noch, so läßt sich feststellen, daß in der Abduktion 3 Schultern stärker eingeschränkt sind. Bei der Elevation ist eine Schulter wenig eingeschränkt und 2 Schultern sind stärker in der Beweglichkeit behindert. Die Außen- und Innenrotation des Oberarmes im Schultergelenk ist 4 mal wenig eingeschränkt und 2 mal etwas stärker behindert.

Tab. 16

Differenzierter Befund;

Anzahl der Schultern	Beweglichkeit		
	frei	stärker eingeschr.	wenig eingeschr.
Abduktion	13	3	-
Elevation	13	2	1
Rotation	10	2	4

...

Zum Schluß dieses Kapitels möchte ich noch 2 nachuntersuchte Fälle aufzeigen:

Im ersten Fall handelt es sich um einen erst 40 Jahre alten Buchhalter mit einer rechtsseitigen PHS.
Die Beschwerden begannen 1976 beim Eingeben von Daten in die Addiermaschine. Danach stellten sich neben dem Bewegungsschmerz auch ein Ruhe- und ein Nachtschmerz ein. Der Patient bekam als einzige Therapie Injektionen von seinem Hausarzt. Er konnte uns glaubhaft versichern, daß er innerhalb von nur 2 Jahren 70 Kortisoninjektionen in die Schulter erhalten hat, neben 100 bis 150 Lokalanästhetikainjektionen. Der Patient wurde dann von Prof. K r ä m e r an der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf operiert. Es ist eine Resektion des Ligamentum coracoacromiale vorgenommen worden. Nach einem 14-tägigen postoperativen Krankenhausaufenthalt konnte der Patient mit einer erheblichen Bewegungsverbesserung des Oberarmes im Schultergelenk gegenüber vor der Operation entlassen werden. Bei der Nachuntersuchung 1980 ergab sich eine frei bewegliche Schulter. Absolute Schmerzfreiheit konnte durch den Eingriff in der erkrankten Schulter zwar nicht erreicht werden, aber die Schmerzen konnten mit Röntgenbestrahlung, viel Krankengymnastik und nur vereinzelte Injektionen in die Schulter beherrscht werden.

Im zweiten Fall geht es um einen Ophthalmologen, der schwer unter einem Supraspinatussehnensyndrom rechts litt, infolge seiner beruflich bedingten Zwangshaltung. Seit 1977 litt er unter heftigstem Bewegungsschmerz in der rechten Schulter. Er erhielt bis zu seiner Operation im Jahre 1979 12 Kortisoninjektionen und krankengymnastische Behandlung. Bei ihm wurde ebenfalls die Resektion des Ligamentum coracoacromiale vorgenommen. Nach 7 Tagen postoperativem Krankenhausaufenthalt verließ er das Krankenhaus mit erheblich verbesserter Beweglichkeit im Schultergelenk. Der Beweglichkeitsbefund ergab eine freie Beweglichkeit des operierten Schultergelenkes.
Eine absolute Schmerzfreiheit war auch bei diesem Patienten nicht zu erreichen. Auch dieser Patient wurde mit Röntgenbestrahlung, Krankengymnastik und wenigen Injektionen nachbehandelt.

...

III Diskussion der Ergebnisse der Nachuntersuchungen

Die gesamten Ergebnisse der Nachuntersuchungen sollen nicht als repräsentative Ergebnisse für das Operationsverfahren gewertet werden, sondern sie sollen nur Tendenzen aufzeigen. Etwas anderes kann man infolge des geringen Stichprobenumfanges nicht aussagen.

Es bleibt doch festzuhalten, daß zwar sehr viele operierte Patienten über 50 Jahre alt sind, trotzdem war eine erhebliche Anzahl der Patienten wesentlich jünger als 50 Jahre.

Interessantes ergab auch die Berufsanamnese der Patienten. Fast alle Patienten, bis auf 3, hatten einen Beruf, der sie nur mäßig körperlich belastete. Es scheint so, als wenn die körperliche Gesamtbelastung unerheblich für das Ausbilden einer schweren PHS ist. Sondern es scheinen eher bevorzugte Armhaltungen, wie die Abduktionshaltung und Elevationshaltung der Arme des Ophthalmologen beim indirekten Augenspiegel, zu sein, die letztlich eine so starke Erkrankung hervorrufen, daß operatives Vorgehen angezeigt ist.

Bei allen Patienten zeigte sich auch, daß die gesamten konservativen Maßnahmen, wie Röntgenbestrahlung, Krankengymnastik, physikalische Behandlungen, Akupunktur, Elektrotherapie und sogar Injektionen hochwirksamer Korticoide keine durchschlagende Wirkung hatten.

...

Erst die einfache Operation der Resektion des Ligamentum coracoacromiale verschaffte den Patienten eine echte Linderung ihrer Schmerzen und erhöhte bei einem großen Teil die Beweglichkeit im operierten Schultergelenk. Nach K r ä m e r ist das operative Vorgehen bei der PHS die mehr ursächliche Therapie. Die Operation ist eine Dekompressionsmaßnahme des periartikulären Gleitgewebes und die Kompression dieses Gewebes durch Humeruskopf und des Fornix humeri wird größtenteils als Ursache für die schmerzhaften entzündlichen Reizerscheinungen der PHS angesehen.

Weitere Vorteile der operativen Therapie bei PHS-Erkrankungen sind, wie die Nachuntersuchungen aufzeigen, einmal der kurze durchschnittliche postoperative Krankenhausaufenthalt und zum anderen der relativ einfache und kurz dauernde operative Eingriff.

Die Operationsergebnisse in Bezug auf die Beweglichkeit der Schultergelenke postoperativ können als bisher sehr zufriedenstellend bezeichnet werden. Nur im Punkt der Schmerzfreiheit der operierten Schultern ist zu sagen, daß ein Großteil der Patienten postoperativ weiter Schmerzen hatte. In diesem Punkt scheint die Operation nicht den gewünschten Erfolg zu bringen.

...

Subjektiv aber empfanden die meisten Patienten die Operation doch für ihr Wohlbefinden sehr erfolgreich. Viele betonten, daß sie nach der Operation wesentlich höhere Ansprüche an ihre Schultern stellen können und ihren Berufen und ihrem Sport wieder mit einer beschwerdefreien Schulter oder zumindest einer stark gebesserten Schulter nachkommen können.

Ob die Tendenzen, die ich versucht habe, aufzuzeigen, anhalten, können nur weitere Operationen zeigen. Man sollte diese erfreulichen Tendenzen zum Anstoß nehmen, in der operativen Therapie der PHS, natürlich nur bei wirklicher Indikation, eine echte Alternative zur herkömmlichen konservativen Therapie zu sehen.

...

E. Zusammenfassung

Die geschichtliche Entwicklung des Krankheitsbildes der Periarthropathia humero scapularis wurde nur in kurzen Umrissen angedeutet. Es ist über die spezielle Anatomie des periartikulären Gewebes des Schultergelenkes und seiner Begrenzungen berichtet worden. Neben der für die PHS wichtigen Bewegungsmechanik bin ich auch auf die pathophysiologischen und ätiologischen Faktoren der PHS eingegangen. Zum Schluß des Grundlagenkapitels bin ich kurz auf die Klinik und die Therapie, besonders auf die operativen Maßnahmen der PHS, eingegangen.

Die anatomischen Studien befaßten sich mit der speziellen Anatomie des Ligamentum coracoacromiale und dem darunter gelegenen periartikulären Gleitgewebe, weiter mit der speziellen Anatomie der Supraspinatussehne der Rotatorensehnenmanschette bei verschiedenen Armbewegungen.

Die Ergebnisse ergaben einige Anhaltspunkte für die Länge und Breite des Ligamentum coracoacromiale. Der Mittelwert $\bar{x}$ aller untersuchten Schultern beträgt in Bezug auf die Länge des Ligamentum coracoacromiale 28,2 mm und bezogen auf die Breite 13,6 mm. Außerdem zeigten die Ergebnisse eine doch bedeutsame Reduzierung des subcoracoacromialen Raumes bei Abduktion und Elevation des Armes.

Während die Band-Humeruskopf-Distanz in der Normal-Null-Stellung des Armes noch 5,5 mm im Durchschnitt mißt, beträgt sie bei Abduktion des Armes nur noch 5,0 mm im Schnitt und bei Elevation nach vorn sinkt die Distanz auf 4,4 mm im Durchschnitt ab. In Bezug auf die Normal-Null-Stellung des Armes verliert der subcoracoacromiale Raum bei Abduktion des Armes etwa 1/11 und bei Elevation nach vorn ungefähr 2/11 an Höhe. Die bei der PHS stark gefährdete Supraspinatussehne liegt in der Normal-Null-Stellung und Abduktion des Armes in weit über 60 % der untersuchten Fälle unter dem Ligamentum coracoacromiale. Nur bei der Elevation des Armes nach vorn liegt in knapp 50 % der untersuchten Fälle die Supraspinatussehne unter dem Acromnion. Aus diesen Ergebnissen lassen sich Schlüsse für die Prophylaxe der PHS ziehen. Weiter ergibt sich aus der Lage der Supraspinatussehne bei verschiedenen Armbewegungen, daß die einfache Resektion des Ligamentum coracoacromiale in den meisten Fällen eine ausreichende operative Maßnahme ist.

Im klinischen Teil meiner Arbeit sind 14 operierte PHS-Patienten nachuntersucht worden, bei denen das Ligamentum coracoacromiale resiziert wurde. Es ergaben sich in der Hinsicht auf das Operationsergebnis erfreuliche Resultate, die aber nur als Tendenzen gewertet werden dürfen. Neben der Einfachheit der Operation, dem kurzen Krankenhausaufenthalt, ist doch festzuhalten,

daß die Beweglichkeit in der operierten Schulter in den meisten Fällen subjektiv und objektiv zunahm, aber eine absolute Schmerzfreiheit war bei vielen Patienten nicht zu erzielen. Doch kann man das operative Vorgehen bei der chronisch rezidivierenden PHS infolge dieser erfreulichen Tendenzen als echte Alternative zur herkömmlichen konservativen Behandlung werten.

F. Literaturverzeichnis

Anger, F. Periarthritis humero scapularis und verwandte Erkrankungen Hefte zur Unfallheilkunde, Heft 28 (1939)

Armstrong. J.R. Excision of the acromion in the treatment of the supraspinatus syndrome. J. Bone. Jt Surg 31-B, 436 (1949)

Bauer, R. Archiv orthop. Unfallchir. 65, 13-30 (1969)

Bateman, J.E. The shoulder and neck (1972)

Benninghoff-Goertler Lehrbuch der Anatomie des Menschen Urban & Schwarzenberg 11. Auflage (1975)

Codman. E.A. Rupture of the supraspinatus tendon. Surg. Gynee. Obstet. 52, 579 (1931) Rupture of the supraspinatus. Amer.J. Surg. 42, 603 (1938)

Brommer, R. Diss. 1956, Erlangen, ein Beitrag zur Periarthritis humero scapularis

Cotta, H.,Heipertz, Teirich-Leube Lehrbuch der Krankengymnastik (1972)

Heipertz, W. Orthopädische Praxis 3/XIV S. 225 (1979)

De Palma, A. F. Surgery of the shoulder Philadelphia (1954)

De Palma, A. F. The pain ful shoulder Postgrad. Med.21 368 (1951)

Debeyre J., Patte D., Elmelik E.	Repair of ruptures of the rotator cuff of the shoulder. J. Bone Jt. Surg 47-B,35, (1965)
Debrunner, H.	Orthopädisches Diagnostikum Thieme, (1978)
Eggenberger	Schweizer Rundschau Med. (Praxis) 60
Eulert, J.	Zeitung Allg.Med.53, (1977) 769-776
Faltenbacher	Diss.1956,Würzburg, Über die Applikation von Irgapyrin bei PHS
Galli, H.	Verl.Dtsch.Orth.Ges. 51 (1964)
Geschwend, N.	Praxis 1969, Heft 46
Idelberger	Lehrbuch der Orthopädie (1970)
von Janssen, G.	Orthopädische Praxis 3/XIV 232-234 (1979)
Kamieth, H.	Der Orthopäde, 1965 Zeitung für Orthopädie 1964, Heft 98
Kemmer, J.	Krankengymnastik, 31. Jg.(1979), 159-163
Kennedy, J.C. R.J.Hawkins	Swimmers shoulder. Sportmedicine 2 (1974), 35.
Krämer, J.	Orthopädie (1980), Periarthropathia humero scapularis
McLaughlin, H.L.	Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder. J. Bone Jt Surg. 26,31 (1944)

Lenggenhager	Zeitschrift für Allg.Med., 55.Jg.Heft 4
Meinert, H.	Diss.1972, Düsseldorf, Die Duplay'sche Schultersteife
Moseley, H.F.	Shoulder lesions. Hoeber, New York, 1953
McNab, I. J.B.Rathbun	The microvascular pattern of the rotator cuff. J.B. Jt. Surg.52 B (1970), 524
Neer C. S.	J.B. Jt. Surg. Anterior Acromioplasty for the Chronic Impingement Syndrome in the Shoulder. 54-A (1972) 41-50
Paavo Klami	Periarthrosis calcarea of the shoulder joint (1962)
Pitzen, P. Rössler, H.	Kurzgefaßtes Lehrbuch der Orthopädie Urban & Schwarzenberg München Berlin Wien (1973 12. Auflage
Rössler, H.	Rupturen an der Rotatorensehnenplatte. Z. Orthop. 114 (1976) 282
Schadlu, H.	Diss. 1977, Düsseldorf, Schulter-Arm-Syndrome und Berufseinflüsse
Schaer, H.	Ergebnisse der Chir. und Orth., 1936 Band 29
Sobotta-Becher	Atlas der Anatomie des Menschen (1972)
Schneider, A.	Z. Krankengymnastik 28, 1976, Nr. 12
Störig, E.	Orthopädische Praxis 3/XIV 235-237 (1979)
Thomas, J.	Orthopädische Praxis 3/XIV 238 (1979)

Timm, H. Orthopäde 102, 1967, S. 424-430

Volhard Medizinische Welt 1968, S. 188-189

Vosschulte, K. Untersuchungen über die Bewegungsmechanik des Schultergelenkes und ihre Bedeutung für die Pathologie der Periarthritis humero scapularis. Arch.f.Klin.Chir.203 43 (1942)

Waxmuth-Lanz Topographische Anatomie(Berlin 1959)

Wilde Z.Orthop. 111 (1973) 783-789

Willert, H.G. Orthopädische Praxis 3/XIV 230-231 (1979)

Winterstein Archiv für orthop. und Unfallchir. 63, (1968), 19-22

Wrede, L. Über Kalkablagerungen in der Umgebung des Schultergelenkes und ihre Beziehungen zur Periarthritis humero scapularis Arch.Klin.Chir. 99 259 (1912)

Hiermit bedanke ich mich herzlich bei
Herrn Prof. Dr. med. J ü r g e n K r ä m e r
für die Überlassung des Dissertationsthemas und
für seine sehr hilfreiche Unterstützung und
Beratung bei der Erstellung dieser Arbeit.

Außerdem gilt noch mein besonderer Dank
den Direktoren Prof. Dr. H a n s G ü n t e r G o s l a r
Prof. Dr. A d o l f H opf , Prof. Dr. R o s e n b a u e
und Prof. Dr. G o t t f r i e d A r n o l d und
Mitarbeitern des Anatomischen Institutes der
Universität Düsseldorf für ihre überaus kooperative
Haltung und Hilfe bei der Bereitstellung des Unter-
suchungsmaterials.

G. Anhang

Tabellen

Anatomie

Schüler No.	Geschl. ♀ ♂		C – A	Breite	C-Stellung	Abduktion	Elevation	C.St.	Ab[illegible]
1	♀	re	22	10 12	[illegible]	5	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	♀	li	24	11	[illegible]	4	3	B	[illegible]
3	♂	re	21	14	4	[illegible]	~~4~~ 3	A	[illegible]
4	♂	li	30	13	2	5	6	[illegible]	[illegible]
5	♂	re	22	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
6	♂	li	25	12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7	♀	re	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
8	♀	li	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
9	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
10	♂	li	31	10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1	♀	re	26	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	♀	li	22	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	♂	re	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
4	♂	li	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5	♂	re	24	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
6	♂	li	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7	♂	re	24	13	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
8	♂	li	25	[illegible]	[illegible]	5	4	[illegible]	C
9	♀	re	25	10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20	♀	li	30	[illegible]	1	3	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1	♂	re	31	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	♂	li	33	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2	[illegible]	[illegible]
3	♀	re	~~[illegible]~~ 22	~~[illegible]~~ 13	[illegible]	5	[illegible]	[illegible]	[illegible]
4	♀	li	24	[illegible]	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5	♂	re	26	11	[illegible]	4	[illegible]	[illegible]	[illegible]
6	♂	li	31	14	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3	3
7	♂	re	34	14	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
8	♂	li	25	14	2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
9	♀	re	36	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
30	♀	li	35	15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1	♂	re	30	10	4	[illegible]	[illegible]	B	[illegible]
2	♂	li	33	15	3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	♂	li	30	[illegible]	[illegible]	3	5	[illegible]	C
4	♂	re	29	14	[illegible]	3	4	[illegible]	[illegible]
5	♀	re	34	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6	B	3
6	♀	li	27	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4	[illegible]	[illegible]
7	[illegible]	re	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4	[illegible]	[illegible]
8	[illegible]	li	25	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	B	[illegible]
9	♂	[illegible]	25	12	[illegible]	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]
40	♂	li	~~[illegible]~~ 4	~~[illegible]~~ 4	~~[illegible]~~ 6	~~[illegible]~~ 6	~~[illegible]~~ 6	A	B
1	♀	re	[illegible]	12	3	2	3	[illegible]	B
2	♀	li	34	[illegible]	2	4	2	[illegible]	B
3	♂	re	28	15	6	5	2	A	C
4	♂	li	32	16	5	7	5	A	C
5	♂	re	27	12	4	7	5	B	B C
6	♂	li	29	18	7	3	2	B	B
7	♂	re	28	14	5	3	3	C	B A
8	♂	li	34	10	6	3	3	B	B C
9	♂	re	34	15	5	3	2	B	B
50	♂	li	35	16	5	4	3	B	B

Anatomie

[illegible]	[illegible] ♀♂	C — A	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	CSt Ab EC.
1	♂ re	28	10	6	3	2	B B C
2	♂ li	32	15	4	3	4	B B A
3	♂ re	28	20	6	7	5	B B A
4	♂ li	27	18	10	5	7	A C A
5	♂ re	30	12	7	10	6	B B A
6	♂ li	31	11	5	5	4	B B C
7	♀ re	27	14	5	5	5	C C A
8	♀ li	17	11	3	2	3	B B A
9	♀ re	27	13	4	3	2	B B B
10	♀ li	28	15	5	6	5	B B [illegible]
1	♀ re	31	16	7	5	4	B B B
2	♀ li	35	12	7	3	5	B B B
3	♂ re	30	15	6	6	4	A A A
4	♂ li	31	14	7	8	4	[illegible] B A
5	♂ re	29	13	4	3	5	B B C
6	♂ li	33	15	5	5	3	B B A
7	♂ re	31	14	5	6	4	B B A
8	♂ li	26	20	3	7	2	B B C
9	♀ re	28	13	3	3	2	B B A
20	♀ li	28	11	3	6	3	B B A
1	♀ re	23	9	5	5	3	C B A
2	♀ li	29	16	2	2	1	B B C
3	♂ re	21	12	8	6	5	C B A
4	♂ li	32	20	4	6	4	B B B
5	♀ re	19	10	6	7	5	C B A
6	♀ li	20	9	6	3	2	C B A
7	♂ re	28	16	6	4	6	B B B
8	♂ li	32	15	8	4	4	B B B
9	♂ re	22	12	8	5	5	B B B
30	♂ li	33	13	7	2	2	B B B
1	♂ re	22	10	7	6	2	B B B
2	♂ li	34	15	7	4	3	B B B
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
40							

Nr	Nr	abgekürzt	Jahre	abgekürzt	abgek. Arzt	Ruhe	Beweg.	Nacht	grobe Kr.	Emo.	Grad
1	12 790 365	Z. G.	43	H. fr	2 li Supr. Ep. land depression Dauty.	×	×	×	↓	×	3
2	12 790 909	G. Bo	35	Angest	li Supr.	×		×			5
3	12 790 956	Sch H	54	Schweißer	li Supr. Insertionst.	×		×	↓		2
4	12 790 155	W. K-H.	54	Geologe	li PHS		×				2
5	12 790 574	B. I	53	H fr	re PHS		×	×			3
6	12 780 087	C. J	50	Beh. H	li Supr.		×				4
7	12 780 320	Th. H.	40	Buchh.	re. PHS	×	×	×			2
8	12 781 002	V. A.	43	Arzt	re. Supr.		×				4
9	[illegible]	E. G.	52	kauf Ang.	re PHS		×				2
10	〃	E. G.	52	kaufm. Ang	li PHS		×				1
11	12 781 214	H. T	56	H. f.	re PHS				↓	×	2
12	12 781 012	H. M.	53	Schlosser	re PHS		×			✓	4
13	[illegible]	H J	[illegible]	techn. Kauf	re PHS		×				2
14	19 780 702	K. J	17	Kr. schwest	li PHS		×				2
15	12 790 323	M. C.	32	H. fr.	re PHS	×	×	×		×	5
16	12 790 323	M. C	32	H. fr	li PHS	×	×	×		×	3

Lebjinn Datum OP	Therapie bis zur OP Wö.K	Rö	Mass.	KG	Inj	Akup	Elekt.	Kr.hausaufenthalt OP-Entlassung (d)	Arbeitsfähigkeit nach OP (d)	Beweglichkeit nach OP selbst	genauso	besser	Schmerzfrei ja	nein	Ri
7.5.79	X		X		3-10	X		11	—		X			X ●	
4.9.79	X			X	7	X		14	—			X		X	
8.10.79		X	X		10		x	15	50			X	X		
21.02.79					3-4		x	4	27		X			X	
7.06.79					?			12	21		X			X	
26.01.78	X				x ?			8	5			X	X		
17.04.78					70			14	—		●	X	X		
5.10.78	X				(20)			8	14			X		X	
16.03.79				X	12			7	7		X	●		X	X
23.03.79				X	12			7	57		●	X		X	›
28.11.78	[illegible]	[illegible]			Stellat			30	30			X	X		
13.10.78	X	X			12		X	13	70			X	X		
... 79					12		X	12	~~7~~		X	●		X	
10.07.79			X		1	X	X	7	14		\\	X	X		
15.02.79	X			X	20		X	15	40			X		X	
27.03.79					15			25	40			X		X	

Lebenslauf

Seibel, Rainer

geboren am 26. 09. 1957 in Castrop-Rauxel als Sohn des Krankenpflegers Werner Seibel und seiner Frau Lore, geb.Fackiner.

01. 04. 1964 - 26. 07. 1967

Besuch der Gemeinschaftsschule Dortmund-Aplerbeck.

September 1967 - 01. 06. 1976

Nach dem Wechsel auf das Humboldt-Gymnasium Dortmund schloß ich dort mit der Allgemeinen Hochschulreife ab.

Im Oktober 1976 begann ich mein Medizinstudium an der RWTH Aachen.

Im August 1978 bestand ich die Ärztliche Vorprüfung in Aachen und wechselte zur Universität Düsseldorf.

...

Im August 1979	bestand ich dort die Erste Ärztliche Prüfung und begann an der Universität Düsseldorf mein Zahnmedizinstudium.
1980	befinde ich mich im 9. Fachsemester Medizin und im 3. Fachsemester Zahnmedizin.